Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Die automatische Feinabstimmung

Quarzfilter für Kurzwellenempfänger

Bauanleitung: Fernsteueranlage

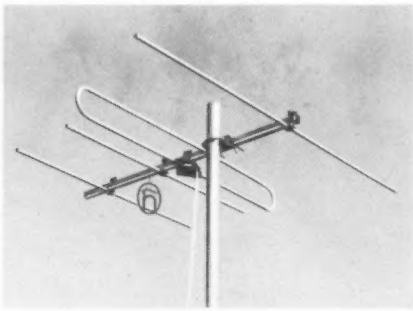
2. OKT.-HEFT 20 PREIS: 1.20 DM

1959

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

DER Hirschmann BREITBAND-BAUKASTEN

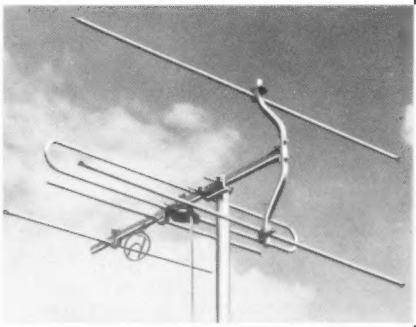
Besonders preisgünstig und leistungsfähig · Nur ein Faltdipol, deshalb einfache Montage und keine korrosionsgefährdeten Kontaktverbindungen · Universell verwendbar für Kanal 5—11 im Band III · Ausbau von 4—18 Elementen · Kleine Lagerhaltung.



BEI GUTEN EMPFANGSBEDINGUNGEN

Fesa 4 F **DM 24.–**

Grundtyp des Ausbausystems, 4 Elemente, Gewinn 5,5 dB, Vor-Rück-Verhältnis 16 dB

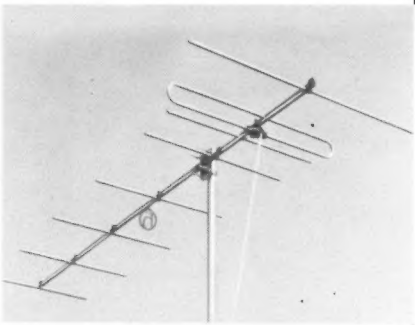


BEI GEISTERN

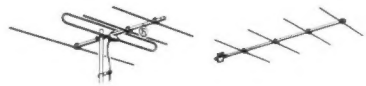
Fesa 4 F + Fesa R 1 F (DM 6.–)

= **Fesa 5 F** **DM 30.–**

Gewinn 6 dB, Vor-Rück-Verhältnis 20 dB



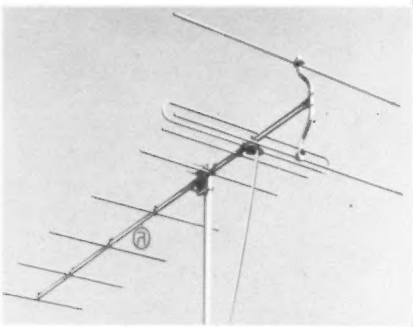
BEI UNGENÜGENDER SPANNUNG



Fesa 4 F + Fesa D 4 F (DM 20.–)

= **Fesa 8 F** **DM 44.–**

Gewinn 8,5 dB, Vor-Rück-Verhältnis 17 dB

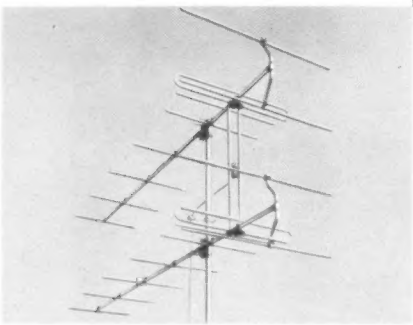


BEI GEISTERN UND UNGENÜGENDER SPANNUNG

Fesa 4 F + Fesa D 4 F + Fesa R 1 F

= **Fesa 9 F** **DM 50.–**

Gewinn 9 dB, Vor-Rück-Verhältnis 23 dB



BEI KRAFTFAHRZEUGSTÖRUNGEN

2 × Fesa 9 F + Feko 31 Bb

= **Fesa 2-9 F** **DM 109.–**

Gewinn 10,5 dB, Vor-Rück-Verhältnis 23 dB

LIEFERUNG DURCH DEN FACHGROSSHANDEL!

Hirschmann — DS 212. TLE. 7. 59. 1.

LOEWE OPTA

Hi-Fi-Tonbandkoffer

OPTAcord
402

- **Naturgetreue Tonwiedergabe**
- **Einfache Bedienung mittels Drucktasten**
- **Trick-Taste zum nachträglichen Einblenden in die Aufnahme**
- **Sofortige Wiedergabe durch eingebauten Verstärker und Lautsprecher**
- **Spieldauer bis 6 Stunden mit Duo-Band**

2 Bandgeschwindigkeiten 9,5 cm/s und 4,75 cm/s . Getrennte Eingänge für Mikrofon, Rundfunk, Trick . Formschönes, zweifarbiges Gehäuse **DM 449,–**

LOEWE OPTA

Wichtig: Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, GELU, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

Monarch

Monarch

Monarch

Monarch

Monarch

Monarch

präsentiert sein neues Tonband-Chassis

Einfache und narrensichere Bedienung. Kleine und flache Einbaumaße. Moderne Formgestaltung. Geschwindigkeit 9,5 cm/sec.

bietet mit diesem neuen Tonband-Chassis in Verbindung mit dem millionenfach bewährten Monarch-Plattenwechsler interessante Kombinationsmöglichkeiten für Musikschränke und Koffergeräte

Generalvertretung

George Smith G. m. b. H., Frankfurt/Main

Gr. Kornmarkt 3—5, Telefon 23549, 23649

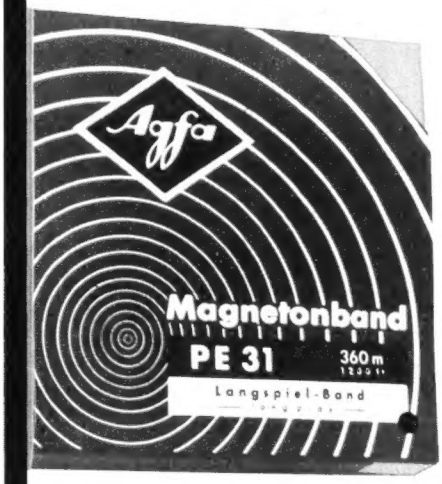
Der technische Fortschritt setzt sich durch

Lang- und Doppelspielband PE

Standardband entfällt

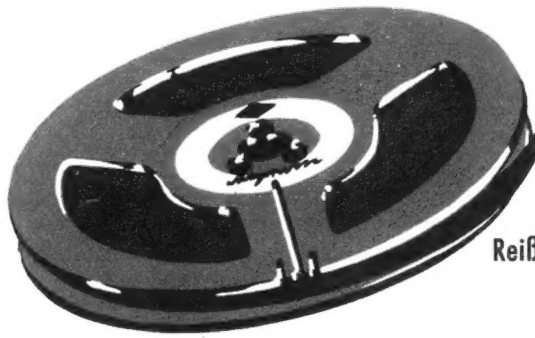
Durch die entscheidenden Vorzüge der neuen Agfa Magnetonbänder PE ist die Herstellung des bisherigen Standardbandes FSP (auf PVC-Basis) überflüssig geworden.

- **Das Langspielband PE 31** ist wesentlich dünner. Trotzdem ist es durch die außerordentliche Dehnungs- und Reißfestigkeit der Polyesterfolie dem Standardband FSP an Festigkeit überlegen.
- **Das Doppelspielband PE 41** ist auf allen Geräten unbedingt betriebssicher und ermöglicht die doppelte Spielzeit des Standardbandes.
- **PE 31 und PE 41** sind bei gleichem Spulendurchmesser in den gängigsten Größen pro Meter preiswerter als das Standardband.
- **Der Vorteil für den Käufer:** Mehr Band auf gleichgroßer Spule, höhere Leistung, größere Sicherheit und Preiswürdigkeit.



Agfa Magnetonband PE

POLYESTER
vorgereckt



Übersteuerungssicher · Dehnungsfest

Reißfest wie Stahl · Abriebfest · Hitzefest

D 4016/1

DEAC

GASDICHTE STAHL-AKKUMULATOREN

für Rundfunk, Blitzgeräte, Hörhilfen und Meßgeräte aller Art.
Niedrige Betriebskosten.
Gleichmäßig gute Betriebseigenschaften und lange Lebensdauer der Geräte.

DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
Frankfurt/Main, Neue Mainzer Straße 54

RÖHREN

TRANSISTOREN

DIODEN

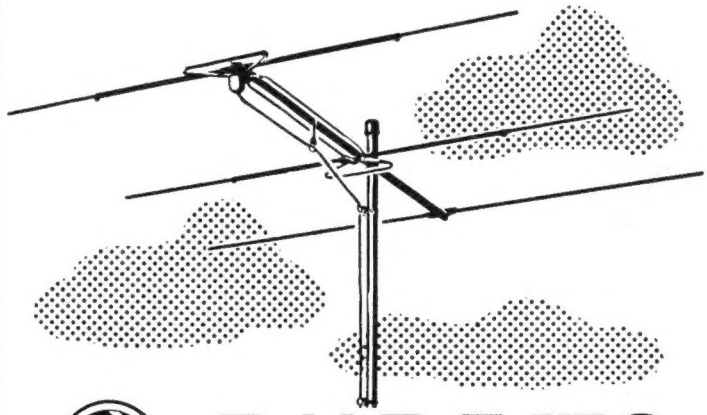
EMPFÄNGER-
BILD- UND
SENDE-RÖHREN

für

AUTOMATION
NAVIGATION
FORSCHUNG

RSD

GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN
TELEFON 333844 TELEGRAMM: RÖHRENWEISS



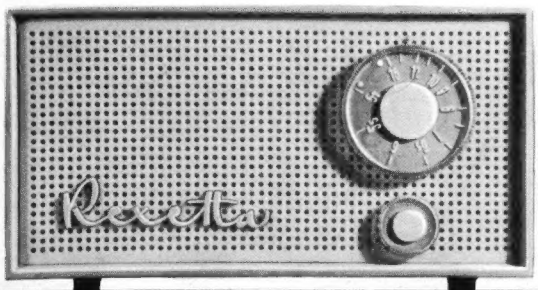
DURECTA

KATHREIN FI-Antenne mit hohem V/R

Die KATHREIN-DURECTA erreicht mit zwei gespeisten Strahlern und einem Reflektor ein Vor-Rückverhältnis von 22 dB, Gewinn 5 dB; für den Empfang von Horizontal- und Vertikal-Polarisation geeignet.

4105 K 4 DM 80.- 4105 K 3 DM 82.-
4105 K 2 DM 85.-

ANTON KATHREIN · ROSENHEIM
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate



rex-plastic

Max Ernst K. G. Nürnberg

Der moderne 4-Transistor-Reiseempfänger mit 4 Transistoren, 5 Kreise + 1 Diode (5-Transistorenfunktionen) in Reflexsuperschaltung. Ausgestattet mit der sparsamen 9-Volt-Batterie mit einer 300-stündigen Lebensdauer.

Daneben führen wir noch den bekannten „Bambino" mit 2 Transistoren. „Bambinetta" mit 4 Transistoren und in Kürze auch lieferbar „Sextetta" mit 6 Transistoren + 2 Dioden, Gegentaktendstufe.

der erfolgreiche

Heathkit

GLEICHSTROM - OSZILLOGRAPH

Vertikal- und Horizontalverstärker mit Gleichspannungseingang.
13 cm Planschirm mit Doppelschicht Ausführung P 2
Sehr großer Vorteil für langsam ablaufende Vorgänge.
Vertikal- und Horizontalverstärker mit gleicher Charakteristik.

Frequenzgang . . . . . Y = 0 . . . 200 kHz ± 3 db
Empfindlichkeit . . . . . Y 100 m V_{ss}/cm
Frequenzgang . . . . . X = 0 . . . 200 kHz ± 3 db
Empfindlichkeit . . . . . X 100 m V_{ss}/cm
Lineares Kippteil . . . . . 5 Hz . . . 50 kHz
Beleuchtete Rasterskala, in cm und db geteilt
Netzanschluß . . . . . 110/220 V/50 Hz/100 W

PREIS DM **795.-** als Bausatz
DM 895.– betriebsfertig

Mod. **OR-1**

DAYSTROM ELEKTRO
G · M · B · H
FRANKFURT/M., FRIEDENSSTRASSE 8-10, TEL. 21522 / 25122

Siegfried galt als unverwundbar...

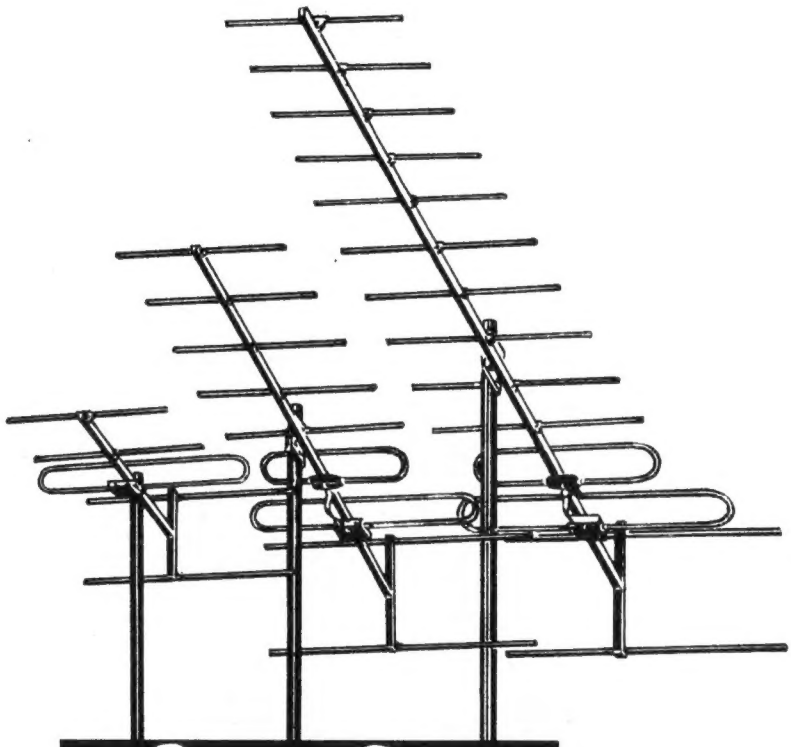
Aber er war es nicht. Sein Körper, vom Drachenblut gehörnt, hatte eine verwundbare Stelle.

Wie anders ist das bei einer fuba-Oxydpanzer-Antenne! Sie ist zwar auch „gehörnt", aber nirgendwo „verwundbar".

Eine harte, widerstandskräftige, aus Aluminiumoxyd bestehende Schutzschicht umgibt sie, so daß sie allen zerstörenden Einwirkungen trotzt. Weder Seewasser noch Industrieabgase, die oft recht aggressiv sind, können ihre Lebensdauer verkürzen

Wissen Sie eigentlich, daß Oxydpanzer-Antennen nach dem gleichen Verfahren hergestellt werden, das dem Oberflächenschutz der Aluminiumkolben für Rennwagen dient?

Dem Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Fachhändler bieten die fuba-Oxydpanzer-Antennen einen besonderen Vorteil: sie werben für sein Geschäft, denn die Kunden, die sie gekauft haben, sind zufrieden und kommen nicht nur immer wieder, sondern ziehen noch andere nach, weil sie sich in ihrem Bekanntenkreis lobend über die fachkundige Bedienung äußern. Für den Händler sind also fuba-Oxydpanzer-Antennen eine bleibende Empfehlung, zumal sie sich auch technisch durch vortreffliche Güteeigenschaften auszeichnen.



Auf der Funkausstellung 1955 in Düsseldorf zeigten wir erstmals diese Antennen mit dem goldfarbigen Oberflächenschutz. Und damit begann ihr Siegeszug. Durch hervorragende Bewährung haben sie sich in der Zwischenzeit das Vertrauen der gesamten Fachwelt erworben.

Die fuba-Oxydpanzer-Antennen kosten zwar ein wenig mehr, aber sie machen sich durch ihre Langlebigkeit vielfach bezahlt. Jeder Fachhändler, der sie verkauft, erweist seinen Kunden und schließlich sich selbst einen guten Dienst.

fuba

ANTENNENWERKE **HANS KOLBE & CO.**
BAD SALZDETFURTH/HILDESHEIM
ZWEIGWERK GUNZBURG/DONAU

Übrigens: Die beliebte Kundenzeitschrift „fuba-Spiegel" erscheint wieder, und zwar in neuer Aufmachung und mit bedeutend erweitertem Inhalt. Rundfunk-, Fernseh- und Elektro-Fachhändlern wird der „fuba-Spiegel" auf Anforderung kostenlos zugesandt.

KURZ UND ULTRAKURZ

Großfunkstelle Usingen nahezu fertig. Die Bundespost-Großfunkstelle bei Usingen im Taunus, 40 km von Frankfurt a. M. entfernt, ist nahezu fertiggestellt. Die Hälfte aller Rhombus-Antennen ist für 100-kW-Kurzwellensender ausgelegt, der Rest für 20-kW-Sender; hinzu kommen drei Rundstrahlantennen. Neben dem umfangreichen Fernschreib- und Schnelltelegrafieverkehr wird Funksprechverkehr mit fast allen Weltteilen abgewickelt; täglich müssen rund 200 Gespräche vermittelt werden. Der monatliche Verbrauch an elektrischer Leistung liegt bei annähernd 400 000 Kilowattstunden.

Ferngesteuerte Interview-Kamera. Im Interview-Studio „All Souls" der BBC in London wurde eine über 12 km hinweg fernbediente Fernsehkamera aufgestellt. Alle ihre Funktionen einschließlich Schwenken lassen sich vom Nachrichten-Regieraum im Alexandra Palace über Kabel steuern; hierfür ist die Kamera mit einer Anzahl Servo-Motoren bestückt. Eine weitere Bedienungsmöglichkeit ist dem Interviewer selbst in die Hand gegeben; ein unauffälliges Kästchen auf dem Tisch in seiner Reichweite trägt vier Knöpfe, bei deren Betätigen die Kamera in vier voreingestellten Positionen, wie Großaufnahme, Totale usw. arbeitet.

Voltmeter mit fünfstelliger Ziffernablesung. Die amerikanische Firma Non-Linear Systems Inc. (Del Mar, San Diego/Calif.) hat ein Voltmeter mit fünfstelliger Ziffernanzeige entwickelt. Das damit versehene Instrument mißt 0,0001 V bis 999,99 V mit einer Eingangsimpedanz von 10 MΩ und einer Genauigkeit von 0,01 %. Das volltransistorisierte Gerät wählt Meßbereich und Polarität selbsttätig.

Fernseh-Rundfunkgenehmigungen ab 1. Oktober. Die Deutsche Bundespost erteilt bekanntlich vom 1. Oktober an Fernseh-Rundfunkgenehmigungen nur noch für solche Fernsehempfänger, die die neuen verschärften Störstrahlungsbedingungen einhalten und dies durch eine vom FTZ erteilte Prüfnummer nachweisen. Für eine Übergangszeit bis zum 31. Mai 1960 werden Genehmigungen auch dann erteilt, wenn der Fernsehempfänger vor dem 1. Oktober 1959 hergestellt worden ist und demnach noch keine FTZ-Prüfnummer hat. Diese Geräte und alle vor dem 1. 10. 1959 zugelassenen Fernsehempfänger, die zum Teil wenigstens den verschärften „Technischen Vorschriften für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen (Amtsblatt/Vf. Nr. 520/1958)" nicht entsprechen, dürfen solange weiter in Betrieb bleiben, wie sie andere Funkanlagen nicht stören.

Eurovisions-Verbindungen über den Kanal. Die Fernseh-Richtfunkstrecken zwischen Frankreich und Großbritannien wurden bis Ende Juni von den Rundfunk-Fernsehgesellschaften beider Länder (RTF, Paris und BBC, London) betrieben. Nunmehr haben die Postverwaltungen beider Länder diese Strecken nach weiterem Ausbau und Verlegung übernommen. Der Übernahme- bzw. Übergabepunkt in England befindet sich jetzt zusammen mit den Normalwandlern 819/405 Zeilen und 405/625 Zeilen (dieser in beiden Richtungen) auf dem Tolsford Hill bei Folkestone; die französische Station steht in Fiennes bei Calais. In jeder Richtung stehen zwei unabhängige Bildkanäle mit Trägern im 4-GHz-Bereich und einer Bandbreite ausreichend für das 819-Zeilen-Bild zur Verfügung. Beide Stationen sind überdies mit Vielkanal-Sprechanlagen für den Fernsprechverkehr und mit Geräten für Dienstgespräche versehen.

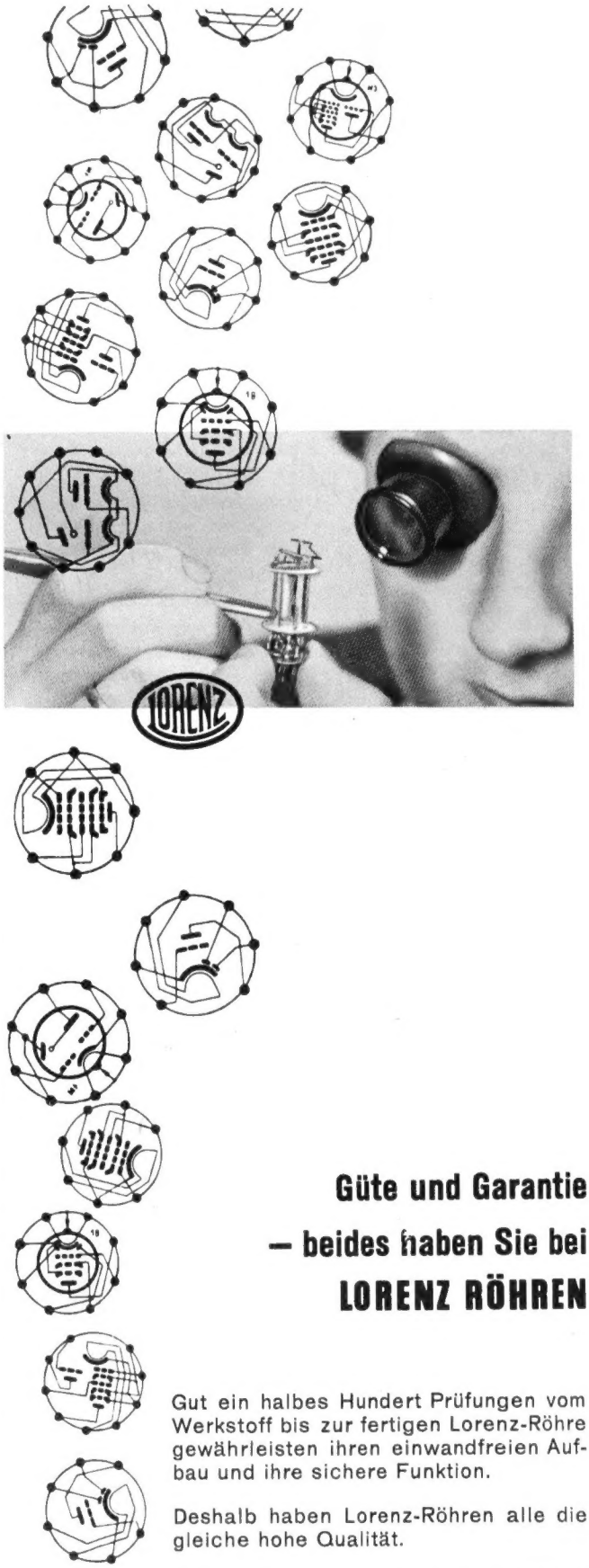
Der mit 400 kW Ausgangsleistung auf Langwellen arbeitende **Werberundfunksender Europa 1** auf dem Felsberg bei Saarlouis (Saarland) strahlt jetzt nach Errichtung eines dritten 300-m-Mastes in Richtung West eine **effektive Leistung von 1800 kW ab.** ✱ Telefunken richtete am 18. September **das neue Halbleiterwerk in Heilbronn.** Es umfaßt 70 000 m³ umbauten Raumes und ist teilweise klimatisiert. Inbetriebnahme: Frühjahr 1960. ✱ Die japanische Werbefernsehgesellschaft NTV, die im Frühjahr **in Tokio mit regelmäßigen Farbfernsehsendungen** begann, stellte fünfzig Farbfernsehempfänger an öffentlich zugänglichen Plätzen der Stadt auf, um für das Farbfernsehen zu werben. Die Gesellschaft benutzt fast ausschließlich amerikanische Farbfernseh-Studiogeräte und erwarb kürzlich drei RCA-Farbkameras. ✱ Im vergangenen Jahr **fertigte die französische Industrie 372 000 Fernsehempfänger** (Bundesgebiet: 1 560 000) und 1,52 Millionen Rundfunkgeräte (Bundesgebiet: 3,9 Millionen), darunter 335 000 Reise- und Taschengeräte und 110 000 Autosuper. ✱ Die italienische Sendegesellschaft RAI experimentiert mit **Stereo-Rundfunk nach Art des Drahtfunks;** sie montierte im Funkhaus Mailand eine öffentlich zugängliche Versuchsanlage. ✱ General Bronze Corp. (Garden City, N. J./USA) bekam ein Patent auf eine **unsichtbar im Kraftwagen anzubringende Ferritantenne.** Sie soll bei kreisförmiger Charakteristik eine hohe Aufnahmefähigkeit bis in den 5-MHz-Bereich besitzen. ✱ Südlich von Aurich wird der Norddeutsche Rundfunk zur Verbesserung des **Fernsehempfangs in Ostfriesland** bis zum Jahreswechsel 1960/61 einen mit **200 kW effektiver Leistung arbeitenden UHF-Fernsehsender** errichten (Kanal 14). ✱ Die **Körting Radio-Werke** in Grassau/Obb. richteten ein neues, vierstöckiges Werkgebäude mit 3000 qm Fläche. Hier ist u. a. Raum für die Lehrlingsausbildung und die Meisterschulung vorgesehen. ✱ Der **Wirkungsgrad von Silizium-Zellen** zur Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Leistung („Sonnenbatterien") konnte von den maßgebenden Produzenten in den USA auf **13 bis 14 %** gesteigert werden.

Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. August 1959

	A) Rundfunkteilnehmer		*B) Fernsehteilnehmer*	
Bundesrepublik	14 825 346	(+ 26 972)	2 709 289	(+ 63 260)
Westberlin	847 621	(+ 1 718)	151 274	(+ 4 146)
zusammen	15 672 967	(+ 28 690)	2 860 563	(+ 67 406)

Unser Titelbild: **Die Bildröhrenfabrikation stellt eine einzigartige Verbindung von feinmechanischer Präzisionstechnik, Glasverarbeitung und Hochvakuumtechnik dar. Die Bilder aus dem Röhrenwerk Esslingen der Standard Elektrik Lorenz zeigen rechts oben schwierige Feinstschweißarbeiten an Systemteilen, darunter die Montage des Systems selbst und links das Einschmelzen des Strahlsystems in den Röhrenkolben.**

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*



Güte und Garantie

– beides haben Sie bei

LORENZ RÖHREN

Gut ein halbes Hundert Prüfungen vom Werkstoff bis zur fertigen Lorenz-Röhre gewährleisten ihren einwandfreien Aufbau und ihre sichere Funktion.

Deshalb haben Lorenz-Röhren alle die gleiche hohe Qualität.

Lorenz-Röhren sind im Handel einzeln verpackt.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ

Lorenz-Werke Stuttgart

PICO Pen

Trotz Hochleistung gefahrlos mit Schwachstrom!

PICO-Pen, ein Mikrogerät, überrascht immer wieder durch seine unerwartete Leistung bei allen Schaltarbeiten. Dabei braucht er nur ca. 10 W bei 6, 12, 24 V vom Regeltrafo oder netzunabhängig vom Autoakku — völlig gefahrlos für Löter und Lötstelle. Blitzschnell, ohne Werkzeug, stecken wir Heizelement und Lötmine ein und um und verlängern das Gerät beliebig um 5 cm. Zerlegt ist PICO-Pen samt Zubehör als handgroßes Lötbesteck in gefälliger Kassette auch draußen stets griffbereit zur Hand.

LÖTRING BERLIN

CHARLOTTENBURG 2 · WINDSCHEIDSTR. 18 · RUF 34 24 54

PEIKER acustic

technische Vollendung
und Eleganz
in jeder Einzelheit

TM 12 Dynamic

Frequenzbereich:
50 - 15000 Hz. ± 2 db.
Empfindlichkeit:
0,24 mV/μbar an 200 Ohm

PEIKER BAD HOMBURG V. D. H.

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Neue Farbtheorie von Land

Ihnen wird das Prinzip des Zweifarben-Intensitäts-Fernsehens nach Dr. Edwin H. Land bekannt sein, das von der General Electric Co. untersucht wird und das im Gegensatz zum Dreifarben-Fernsehen (aufgebaut auf den Theorien von Young-Helmholtz) steht. In seiner Veröffentlichung in der amerikanischen Zeitschrift „Fortune" weist Land durch Fotografieren des Zweikomponenten-Intensitäts-Bildes mit Farbfilmkamera nach, daß das Bild physikalisch existiert und nicht durch physiologische Eigenschaften des menschlichen Auges hervorgerufen wird.

Wäre dieser Schluß stichhaltig, so müßte sich auch in der Akustik ein (z. B. elektronisches) Musikinstrument verwirklichen lassen, das mit Hilfe zweier intensitätsgesteuerter monochromatischer Tongeneratoren, deren Frequenz noch dazu im Hörbereich liegt, sämtliche Töne zu erzeugen erlaubt. Damit erscheint mir die immerhin für Farbfernsehen und Farbfotografie sehr weitgehende Entdeckung Dr. Lands in der Physiologie der Netzhaut ihre Deutung zu finden.

Ich würde es sehr begrüßen, wenn Sie in Ihrer Zeitschrift den Problemkreis diskutieren würden.

Bernfried Röcken, Münster i. W.

Gute Übersetzungen sind Glücksache

In der Gebrauchsanweisung für den „Europhon-Kleinsuper RC 59", der im Bundesgebiet aus Importen über den Versandhandel verkauft wird, findet sich als Schaltungsbeschreibung folgende Köstlichkeit:

> Das elektrische Schema hat eine Röhre 6 BEG als Schwinger, Mischer; eine 6 BAG Erweiterung der Mittelfrequenz; eine 6 AT 6 Diodenrivelator, automatische Kontrolle und Vorerweiterung für niedrige Frequenz.

Wir nehmen an, daß die Schuld beim Übersetzer liegt . . .

Akora-Radio oHG, Kassel

Selbstverständlich hat der Übersetzer die Schuld; als Nichtfachmann hat er genau nach dem Wörterbuch übersetzt und beispielsweise den schlichten Nf-Verstärker zur „Vorerweiterung für niedrige Frequenzen" erhoben. Andersherum kennen wir es auch. Wir bekamen schon Übersetzungen deutscher Prospekte in fremde Sprachen zu Gesicht, die bei den angesprochenen Ausländern ähnliche Heiterkeitserfolge hervorriefen . . .

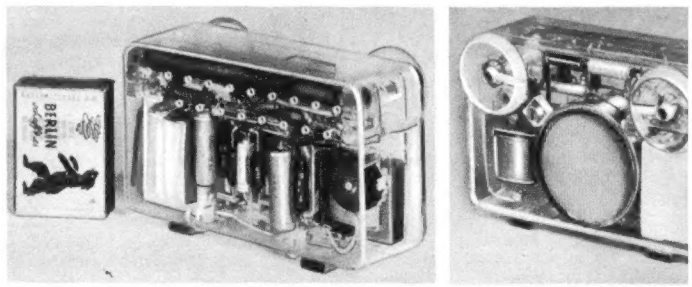
Die Redaktion

Transistor-Audion mit weich einsetzender Rückkopplung

FUNKSCHAU 1959, Heft 1, Seite 5

Diesen Transistorempfänger habe ich nachgebaut. Er hat bei meinen Bekannten auf Grund der erstaunlichen Leistungsfähigkeit viel Anerkennung gefunden. Die beiden Bilder zeigen Vorder- und Rückseite des Gerätes, das sich auf bemerkenswert kleinem Raum unterbringen ließ.

Peter Pflesser, Kiel



Transistor-Audionempfänger kleinster Abmessungen in Rück- und Frontansicht im Vergleich zu einer Streichholzschachtel

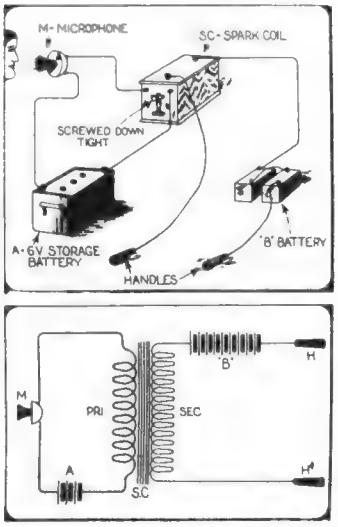
Ein sehr billiger „statischer" Lautsprecher

FUNKSCHAU 1959, Heft 9, Seite 216

Zu diesem kleinen Experiment mit einem Stück Papier als Lautsprecher erhielten wir aus den USA von Hugo Gernsback, Herausgeber und Chefredakteur der Fachzeitschrift „Radio Electronics", folgende Zuschrift:

Ich las mit Vergnügen Ihr Heft 9, und auf Seite 216 stieß ich auf den Beitrag über den „statischen" Lautsprecher. Er interessierte mich sehr, denn ich hatte einen Artikel über das gleiche Thema in meiner früheren Zeitschrift „Practical Electrics" geschrieben, und zwar im *Februar 1923*. Ich füge zwei Fotokopien zu Ihrer Information bei und hoffe sehr, daß Sie und Herr Schurig sie gerne sehen.

In der Tat enthält dieser Aufsatz „Gloves That Talk" (Sprechende Handschuhe) alle Merkmale des von unserem Mitarbeiter H. Schurig erläuterten Versuchs, ein Stück Papier als statischen Lautsprecher zu benutzen — und ein Foto in diesem Beitrag ähnelt zum Verwechseln dem Bild auf Seite 216 in Heft 9 . . . man muß sich den Herrn lediglich mit Vollbart vorstellen und das Dirndl in US-Gesellschaftskleidung Stil 1923. Wir geben hier zwei Schaltungen wieder, die wir dem Beitrag von H. Gernsback entnahmen. SC = Spark Coil ist eine Zündfunkenspule aus einem alten Ford oder eine Telefon-Induktionsspule. Die A-Batterie soll 4 oder 6 Volt haben, die B-Batterie muß zwischen 24 und 48 V abgeben können. Beide Versuchspersonen nehmen je einen der beiden Griffe H und H' in die Hand, und einer von ihnen hat — so schreibt



Aufbauschema a) und Schaltskizze b) für das Experiment mit dem Sprechenden Handschuh (aus „Practical Electrics", Februar 1923)

es Hugo Gernsback vor – einen rauhen Lederhandschuh an, den er der zweiten Person über das Ohr hält, wobei sein Handgelenk deren Gesicht oder Kopfpartie berühren muß. Als Musik- oder Sprachquelle schlägt Gernsback ein Mikrofon vor, das von einer dritten Person in einem anderen Raum besprochen wird, während H. Schurig der Einfachheit halber einen Rundfunkempfänger nahm. Übrigens hat Gernsback auch schon den Austausch des Handschuhs gegen ein Stück steifes Schreibpapier angeregt und einige Tricks für Bühnenschauen vorgeschlagen, indem etwa die Handkontakte beider Versuchspersonen entfallen und durch Fußkontakte (kleine Metallplatten, unsichtbar für die Zuschauer auf dem Fußboden, Schuhe mit Nagelkontakten auf den Sohlen), also ohne sichtbare Leitungen, ersetzt werden. Es ließen sich auf diese Weise interessante „Zaubereien" durchführen. Gernsback bemerkte 1923, daß das von ihm erläuterte Experiment schon seit vielen Jahren bekannt sei.

Peilanlage NAP 1

Titelbild FUNKSCHAU 1959, Heft 11

Zur drahtlosen Ortsbestimmung wurde bereits 1915 der Antennenstern benutzt; man peilte damit die nach England fahrenden Zeppeline. Vom Mittelpunkt des Stationshauses waren 16 Paare von Horizontalantennen entsprechend den 32 Kompaßstrichen gespannt; jede Einzelantenne war ungefähr 100 m lang, so daß ein Kreis von rund 200 m Durchmesser von diesem Antennensystem bedeckt war, das etwa 3 m Abstand von der Erdoberfläche einhielt. Weil aber nur Detektorempfang möglich war, wurden die vom Haus hinwegzeigenden Antennenenden mit fingerförmigen Ansätzen zur Erhöhung der Kapazität versehen *(Bild 1)*.

Die Antennen führten im Stationshaus St zu Kontakten, über die ein Drehschalter hinwegglitt, wodurch wahlweise je zwei gegenüberliegende Antennendrähte an einen normalen Empfangsapparat angeschlossen wurden. Zur Standortsfeststellung einer entfernten Sendestation wurde der Antennenwahlschalter solange gedreht, bis auf einer Antennenstellung die größte Empfangsintensität bemerkbar war – also lag die gesuchte Station in der Verlängerung dieses Antennenpaares. Beim Weiterdrehen des Schalters ändert sich die Lautstärke sprunghaft; lag die gesuchte Sendestation in der Mitte zwischen zwei Kompaß-Strichen, so mußte geschätzt werden, nach welcher Seite die größte Lautstärke hörbar war. Bei einem geübten Ohr ergaben sich im ungünstigsten Fall Schätzungsfehler von 3°, was bei einer Entfernung von 100 km eine Mißweisung von vier bis sechs Kilometern bedeutete. An der Deutschen Bucht waren damals drei solche Stationen aufgebaut; wir Funker waren mit deren Ergebnissen sehr zufrieden.

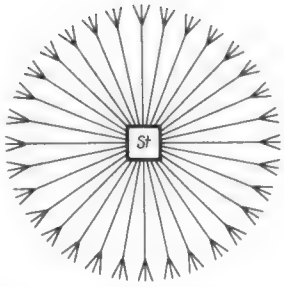


Bild 1. Antennenstern für Langwellen-Peilung im Jahre 1915 mit vergrößerter Kapazität der je 100 m langen Drähte. St = Stationshaus

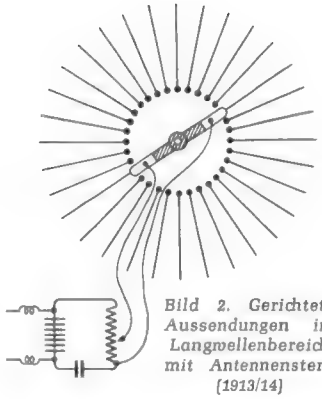


Bild 2. Gerichtete Aussendungen im Langwellenbereich mit Antennenstern (1913/14)

Bereits 1913/14 wurde ein ähnlicher Antennenstern für Sender benutzt *(Bild 2)*. Hier konnte man jedes Antennenpaar über den Drehschalter mit dem Stoßkreis eines Löschfunksenders koppeln und eine gerichtete Abstrahlung erzielen.

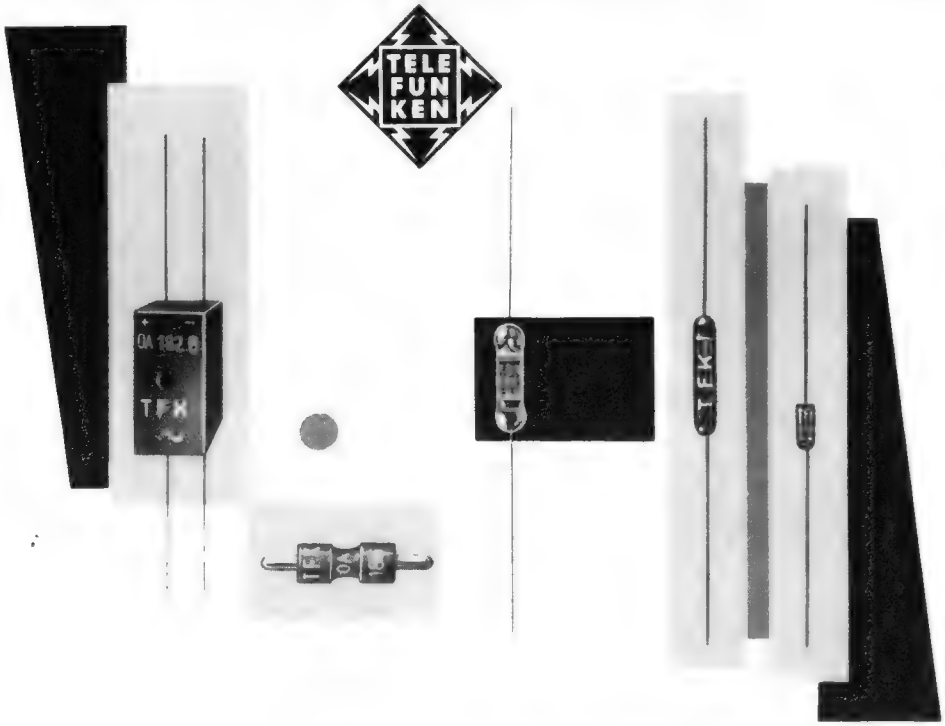
Kurt Beese, Schwabach

Stereo-Freiübertragungsanlage in Dortmund

FUNKSCHAU 1959, Heft 11, Seite 244

In Ihrem oben genannten Heft beschreiben Sie eine Stereo-Übertragungsanlage der Firma Telefunken, wobei Sie herausstellen, daß diese Anlage erstmalig in diesem Umfange gebaut wurde. Wir dürfen Sie darauf hinweisen, daß von uns schon im Jahre 1956 – und zwar zu Pfingsten – eine sechskanalige Stereo-Anlage für den Zoo in Berlin und zur Bundesgartenschau in Köln im Jahre 1957 für den dortigen Tanzbrunnen ebenfalls von uns eine sechskanalige Anlage erstellt wurde. Beide Anlagen sind bis heute unverändert in Betrieb.

Siemens & Halske AG, Zweigniederlassung Köln, gez. Windt



Germanium-Dioden

OA 150	Universaldiode für mittlere Sperrspannung und mittleren Flußstrom
OA 154 Q	Diodenquartett für Ringmodulatoren und Gleichrichter in Graetz-Schaltung
OA 159	Bei 39 MHz dynamisch geprüfte Diode, Regelspannungserzeuger in Fernsehgeräten
OA 160	Bei 39 MHz dynamisch geprüfte Diode, Demodulator in Fernsehgeräten
OA 161	Spezialdiode für hohe Sperrspannung mit großem Sperrwiderstand
OA 172	Diodenpaar mit kleiner dynamischer Kapazität für Diskriminator- und Ratiodetektorschaltungen
OA 174	Universaldiode für mittlere Sperrspannung und mittleren Flußstrom
OA 180	Golddrahtdiode mit besonders kleinem Durchlaßwiderstand, Schaltdiode
OA 182	Golddrahtdiode mit kleinem Durchlaß- und großem Sperrwiderstand
OA 182 B	Dioden-Quartett in Brückenschaltung für Meßgleichrichter
OA 186	Diode für Einsatz in elektronischen Rechenmaschinen

TELEFUNKEN

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten auf Anforderung Druckschriften über unsere Erzeugnisse mit genauen technischen Daten.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM - DONAU

STEREO

... oder MONO

Es ist ganz gleich, wie Sie diesen modernen, formschönen 20-Watt-Verstärker einsetzen. Er wird jeden verwöhnten Musikfreund wegen seiner Klangtreue begeistern. Dieser zukunftssichere Verstärker bringt, stereophonisch eingesetzt, das Orchester ins Haus.

Stereo-Verstärker VKS 203

Ausgangsleistung 20 W (je Kanal 10 W) ● Frequenzbereich 10 bis 30000 Hz ± 2 dB ● Klirrfaktor: 0,5% ● 4 Eingänge: Band, Mikrophon, Radio, Phono ● 3 Lautsprecher-Ausgänge je Kanal: 4 Ω, 8 Ω, 16 Ω ● Lautstärke-Regler ● Höhen-Regler +16 bis —17 dB ● Tiefen-Regler +16 bis —18 dB ● Stromversorgung 110, 130, 150, 220, 240 V ● Maße: 400 x 135 x 250 mm ● Röhrenbestückung: 3 x ECC 83, 2 x ECC 81, 4 x EL 95, EZ 80.

Besonderheiten

Drucktastenwähler ● Fernregleranschluß ● Ausgang für Stereo-Tonbandaufnahmen ● Balance-Regler ● Tasten für Zimmerlautstärke und monaurale Wiedergabe ● Flaches, formschönes Gehäuse.

Preis nur 498.– DM

Fordern Sie bitte unseren Prospekt VKS 203 möglichst bald an.

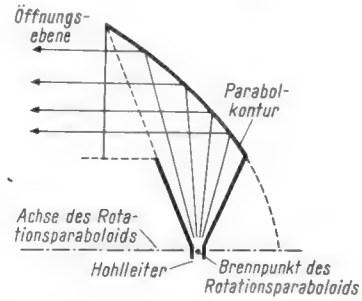
SENNHEISER electronic

BISSENDORF/HANNOVER

Aus dem FUNKSCHAU-Lexikon

HORNANTENNE, HORNPARABOLANTENNE

Diese Zentimeter- und Dezimeterwellenantenne entstand aus einem Hohlleiter, dessen Ende in zwei Dimensionen trichterförmig erweitert ist, so daß die Anpassung korrekt wird. Die Größe der Trichteröffnung bestimmt den Bündelungsfaktor. Eine besonders breitbandige Richtantenne läßt sich



durch Kombination eines Hornstrahlers mit dem Ausschnitt eines Rotationsparaboloids entsprechend dem *Bild* schaffen. Hier strahlt der quadratische Hornstrahler großer relativer Länge ($l > \lambda$) den Ausschnitt eines Rotationsparaboloids unter einem Winkel von 90° gegen die Parabolachse an. Der Ausschnitt ist durch die verlängerten Seitenwände des Horns begrenzt. Die seitliche Abschirmung des Parabolreflektors ergibt eine hohe Dämpfung der rückwärtigen Strahlung. Hornparabolantennen werden im Richtfunksystem FM 600/4000 verwendet.

TUNNELDIODE

Diese Spezialdiode wird aus einem Stück Germanium mit 75 μ Durchmesser gefertigt und kann als schwingungserzeugendes Element in Kleinstsendern nach dem Prinzip des parametrischen Verstärkers arbeiten. Laborexemplare konnten bis hinauf zu 2000 MHz zum Schwingen gebracht werden; das Prinzip verspricht die Erreichung der 10-GHz-Grenze und die Anwendung als Speicherelement in elektronischen Rechengeräten. Nach Angaben der RCA beginnt sich hier eine neue Technik der Rechenoperationen abzuzeichnen, die bezüglich ihrer Schnelligkeit nur durch die Lichtgeschwindigkeit begrenzt sein soll.

Die „Tunnel"-Diode, erstmalig vom japanischen Wissenschaftler Leo Esaki angegeben, hat ihren Namen davon, daß Ladungsträger durch Gebiete geringer Raumladung mit Lichtgeschwindigkeit einen „Tunnel" bohren. Man erwartet mit Hilfe der Tunnel-Diode Schaltgeschwindigkeiten im Bereich von 10^{-10} sec (Electronics, Juli 1959).

Zitate

Nach Veröffentlichungen der amerikanischen Bundesnachrichtenbehörde gibt es in den USA achtzig Fernseh-Sendermasten mit über 300 m Höhe; zehn davon sind höher als 400 m. Ihr größter steht in Roswell (New Mexiko), 463 m hoch. Noch ist er der größte . ., aber schon bald wird er übertroffen werden von einem Mast bei Portland (Maine). 485 m und bei Cape Girardeau (Montana), 503 m. Beide sind genehmigt und ihr Bau beginnt demnächst. Das Louisville-Projekt eines 550-m-Mastes ist noch in der Prüfung. Masten dieser Art kosten rund 1500 DM pro Meter Bauhöhe (EBU-Review, August 1959).

Was die Umdrehungszahl der Schallplatte betrifft, so gab es in der Frühzeit keine Vereinbarungen; die Platten sollten auf den Handkurbel-Apparaten mit 70 bis 80 U/min wiedergegeben werden. Erst das elektrische Aufnahmeverfahren ab 1924 führte zur Standardisierung der Tourenzahl auf 78 U/min. Die amerikanischen Aufnahmeapparate enthielten damals einen Synchronmotor für das 60-Perioden-Netz; der Motor hatte 60 × 60 = 3600 Touren und wurde im Verhältnis 46 : 1 untersetzt, so daß sich eine Umdrehungszahl von korrekt 78,26 pro Minute errechnen läßt (*80 Jahre Schallplattentechnik — Presseinformationen* zum Tag der Schallplatte" am 15. August in Frankfurt a. M.).

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

31. Jahrg. 2. Oktober-Heft 1959 Nr. 20

Aus dem Inhalt: Seite

Wo steht die KW-Amateurtechnik? 483
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Hochbauten stören den Fernsehempfang / Gelähmte schreiben Maschine / Abschirmung zwischen Empfangs- und Sendeantenne 484
Streuarme Lautsprecher 485
Firato 1959: Im Vordergrund der Transistor – nicht die Stereofonie! 487
Deutsche Industrieausstellung Berlin 1959 488
10-kW-Sendetetrode für UHF-Fernsehsender 488
Die automatische Feinabstimmung 489
Funkentstörung von Thermoreglern 490
Volltransistorisierte drahtlose Personensuchanlage 491
Zerhacker-Blitzgerät mit Monozellen 494
Ingenieur-Seiten:
Quarzfilter für Kurzwellenempfänger .. 495
Funktechnische Fachliteratur 497
Neue Kunststoffe für die Elektronik .. 498
Technische Daten von Magnetton-Heimgeräten 499
Eindrucksvolle Eidophor-Großprojektion 502
Verstärkungsmessung an Transistoren .. 502
Neue Bauanleitung:
Eine Fernsteueranlage für Fortgeschrittene 503
Frequenzmodulation mit Glimmröhre ... 504
Für den jungen Funktechniker:
Dioden und Gleichrichter – Teil 3 505
Schalldruckmesser für Stereoanlagen 506
Netzspannungsmesser mit unterdrücktem Nullpunkt 506
15-W-Trioden-Gegentakt-Verstärker 506
Vorschläge für die Werkstattpraxis 507
Fernseh-Service 507
Neue Antennen / Kundendienstschriften 509
FUNKSCHAU-Leserdienst 510
Persönliches 510

RUDOLPH RAPCKE, DL 1 WA
Präsident des Deutschen Amateur-Radio-Clubs e. V.

Wo steht die KW-Amateurtechnik?

Die FUNKSCHAU unterrichtet ständig über die immer neuen Probleme unserer interessanten Technik. Durch die auf den Seiten „Aus der Welt des Funkamateurs" erscheinenden Artikel ist zu erkennen, daß auch in Deutschland dieser Zweig der Funktechnik einen gewissen Umfang angenommen hat.

Viele Pioniere unserer Funktechnik waren *Amateure*. Vorwiegend die *Liebe zur Sache*, die Freude an der Erforschung beflügelten sie zu den großen Leistungen in unserer Technik. Wenn heute auf der Welt etwa eine viertel Million Funkamateure auf dem KW- und UKW-Gebiet arbeiten, so haben wir hier ein Reservoir, aus dem wir Nachwuchs schöpfen können. Die Amateure sind in der IARU (International Amateur Radio Union) zusammengefaßt, die ihre Belange auf den Internationalen Konferenzen vertritt. In der Region 1 (Europa-Afrika) zählt heute Deutschland mit dem DARC zu den großen Verbänden mit über 10 000 Mitgliedern und über 5 000 Sendelizenzen. Wir haben dies einem fortschrittlichen Gesetz, dem Amateur-Funkgesetz 1949 (AFuG 49), zu verdanken. So war es aber nicht immer!

Den Amateuren gelangen 1924/25 die ersten Überseeverbindungen (USA - Frankreich, England - Australien) auf Kurzwellen, die bis dahin als nicht brauchbar angesehen und den Amateuren zum Experimentieren überlassen wurden.

Heute ist der größte Teil aller Sender auf diesen Frequenzen tätig. Während fast alle Länder den Amateuren günstige Bedingungen zur Arbeit schafften, hatten wir in Deutschland leider das Pech, daß dies nicht geschah. Das 1928 entstandene Funkanlagengesetz (FAG 28) verhinderte durch seine „Kann"-Bestimmung, daß Lizenzen zum Senden in größerer Zahl ausgegeben wurden. Außerdem setzten die Ausführungsbestimmungen der Experimentierfreudigkeit der Amateure enge Grenzen. Bis 1939 gab es trotz vieler Bemühungen nur wenige Lizenzen; zuerst sogar nur Vereinslizenzen. Andere Länder waren uns weit voraus! In der Zeit der angefangenen 1000 Jahre gab es ebenfalls keine Erleichterungen. Man versuchte, eine Art NS-Funkerkorps aufzuziehen und machte die Lizenzerteilung von vielen Voraussetzungen, u. a. politischer Art, abhängig. Wer unlizensiert arbeitete, dem wurde die Todesstrafe angedroht. Das FAG 28 blieb dabei immer die Grundlage für alle Durchführungsbestimmungen.

Nach 1945 führten uns die Amateure in den Besatzungstruppen anschaulich vor, wie in freien, demokratischen Ländern Amateurverkehr gehandhabt wird. Während der dienstfreien Zeit arbeiteten sie an ihren Amateurgeräten mit der Heimat und übrigen Welt. Sie boten uns ihre Hilfe an! Sehr schön, aber wir wollten kein Militärgesetz. In gemeinsamen Versammlungen der in den einzelnen Zonen wiedererstandenen Verbände wurden die Vorschläge beraten, die zum AFuG führten, das 1949 nach Vorlage durch die Post vom damaligen Wirtschaftsrat genehmigt wurde.

Endlich wieder ein Anfang, endlich die Freiheit! Professor Dr. Dieminger, DL 6 DS, Direktor des Institutes für Aeronomie, Lindau/Harz, verglich in seinem Vortrag auf dem DARC-Treffen in Bad Harzburg 1959 recht anschaulich den Amateur mit dem Autofahrer und meinte, was wohl diese und ihre Verbände sagen würden, wenn man nach Bestehen der Prüfung die Erteilung der Führerscheine begrenzt; etwa denen keine geben würde, die nur zum Vergnügen fahren wollten! Wir wissen, daß uns nach dem Gesetz die freie Betätigung zusteht, wir machen unsere Prüfung, zahlen unsere Gebühren, man kann uns also nicht schlechter stellen, als die Fernseh- oder Rundfunk-Teilnehmer – oder die Autofahrer. Unsere Amateurbänder sind zwar schmal, aber mit technischer Raffinesse auch mit vielen Stationen belegbar. Die Amateure kämpfen um ihre Erhaltung auf den ITU-Konferenzen. Außerdem kämpfen sie um die Erhaltung des international als fortschrittlich anerkannten AFuG 49, das die Post gern durch eine Verwaltungsanordnung zu anderen Gesetzen ersetzen möchte.

Die deutschen Funkamateure haben den Vorsprung des europäischen Auslandes eingeholt. Sie können sich zwar nicht mit der Bedeutung in den amerikanischen Ländern messen (150 000 Lizenzen allein in den USA), aber dank vieler Arbeiten im öffentlichen Interesse und für die Wissenschaft, dank besser werdender Publicity und nicht zuletzt wegen der interessanten Technik, ist ein stetiger Aufstieg zu verzeichnen. Ein großer Teil der Amateure (etwa 900 von 10 500) sind Angehörige der Deutschen Bundespost und im VFDB zusammengefaßt, der dem DARC korporativ angeschlossen ist. Mit Hilfe unserer sehr einsichtsvollen Aufsichtsbehörde, der Deutschen Bundespost, hoffen wir auf weitere Fortschritte des Amateursendewesens in Deutschland.

Es gibt viele Beweise, daß der Amateur seine Tätigkeit nicht nur als Hobby ausübt. Viele seiner Leistungen liegen im allgemeinen Interesse und sind auch entsprechend anerkannt.

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung Erich Schwandt
Redaktion Otto Limann Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post. **Monats-Bezugspreis** 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.
Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.
Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64
Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.
Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.
Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Hochbauten stören den Fernsehempfang

Eine neue Störquelle für den Fernsehempfang in Großstädten sind die in immer größerer Zahl errichteten Hochbauten, wie Hochhäuser für Wohn- und Bürozwecke, Groß-Gasometer und andere „metallhaltige" Gebilde. Als im Frankfurter Osthafengebiet ein riesiger Gashochbehälter entstand, wurde der Fernsehempfang von mehr als 2000 Teilnehmern teilweise bis zur Unbrauchbarkeit beeinträchtigt. Inmitten der Wohnsiedlung „In der Vahr" in Bremen, wo bis zu 40 000 Menschen neue Heimstätten finden werden, wurde vor einiger Zeit ein Gasturbinen-Elektrizitätswerk gebaut und mit einem architektonisch unschönen, aber notwendigen Metallschornstein von 100 m Höhe und 6 m Durchmesser gekrönt. Der Fernsehempfang war sofort gestört; die Wellenlänge des zuständigen Fernsehsenders (Bremen/Oldenburg, Kanal 2) stimmte zu genau mit dem Schornsteindurchmesser überein. Die Folgen davon sind, wie auch in Frankfurt, unerträgliche Geisterbilder. Im Falle Bremen kommt erschwerend hinzu, daß das Ausblenden der Reflexion wegen der Dimensionen von scharf genug bündelnden Kanal-2-Antennen sehr teuer wird und kaum jedem Fernsehteilnehmer zugemutet werden kann.

Auch anderswo treten ähnliche Störungen auf. Stahlskelett-Hochhäuser – etwa wie der Neubau eines Bürohauses in Düsseldorf am Hofgarten mit mehr als zwanzig Stockwerken – wirken sowohl als Reflektoren als auch als Abschirmung mit ausgesprochenem Empfangsschatten. Diese Eigenschaften werden durch reichliche Verwendung von Metall als Fassadenabdeckung, wie es heute modern ist, noch wesentlich verstärkt.

Für den Fernsehteilnehmer und auch für die Rundfunkanstalten erhebt sich die Frage nach dem Verantwortlichen für die Beseitigung der Störungen bzw. Verhinderung künftiger Störungen. Offenbar fühlt sich die Deutsche Bundespost nicht zuständig, denn ihr Funkstörungsmeßdienst befaßt sich nur mit der Behebung von elektrischen Störungen, von „man-made-noise", wie es der angelsächsische Sprachgebrauch so treffend ausdrückt. Jetzt hat sich der Intendant des Hessischen Rundfunks an den Oberbürgermeister der Stadt Frankfurt a. M. mit der Bitte gewandt, den Städtischen Baubehörden Anweisungen für bauliche Auflagen zu erteilen, die diese Störungen künftig vermeiden helfen. Radio Bremen besorgte sich vorerst ein juristisches Gutachten, um herauszufinden, wer überhaupt für die Folgen haftbar gemacht werden kann.

Technisch gesehen ist das Ganze heikel genug. So hat man sich überlegt, ob es möglich sein wird, großen Metallflächen durch einen „elektrischen Sumpf" ihre Rückstrahlfähigkeit zu nehmen (ihre Schattenwirkung würden sie behalten . . .), aber wer sich einmal mit der Frage befaßt hat, wie man ein Schiff oder ein Flugzeug gegen Radarortung immun machen kann, wird die Schwierigkeiten kennen. Die hier denkbaren bzw. praktisch in irgend einer Form schon erprobten Methoden verlangen bei größeren Wellenlängen (im Falle Bremen ist $\lambda = 6$ m) einen so großen Aufwand, daß er mit Sicherheit sowohl architektonisch als auch statisch und finanziell untragbar ist.

Es ist an der Zeit, das hier angesprochene Problem durch die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten im Bundesgebiet unter Hinzuziehen technischer und juristischer Experten untersuchen zu lassen. K. T.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Gelähmte schreiben Maschine

Eine Entwicklung an der Universität Boston ermöglicht es Patienten, die durch Verlust oder Lähmung der Gliedmaßen behindert sind, Maschine zu schreiben.

Die größte Beweglichkeit bleibt bei Gelähmten gewöhnlich in den Halsmuskeln, so daß es nahe lag, diese über eine elektronische Einrichtung zum „Schreiben" zu gebrauchen. Das Gerät besteht aus einer gewöhnlichen elektrischen Schreibmaschine, bei der die einzelnen Tasten durch eine aufgesetzte Anordnung von Elektromagneten betätigt werden. Zu jedem Magneten gehört eine Fotozelle mit Verstärker. Die Zellen sind auf einem Tableau angeordnet und mit den entsprechenden Buchstaben und Zeichen bezeichnet. Der Gelähmte trägt an einem Stirnband eine Lichtquelle mit scharfer Strahlbündelung, so daß er jeweils eines der Felder auf dem Tableau anleuchten und damit den entsprechenden Betätigungsmagneten auslösen kann. Eine Bewegung des Kopfes von etwa 15 Grad genügt, um das ganze Tableau zu bestreichen. Um zu verhindern, daß beim Übergang von einem Buchstaben zum anderen ein überstrichener, aber nicht gewünschter Buchstabe angeschlagen wird, ist ein Mikroschalter in der Zuleitung vorgesehen. Die zu seiner Betätigung nötige kleine Bewegung kann meist durch Finger, Ellbogen oder andere Körperteile aufgebracht werden. Nach einiger Übungszeit ist diese Hilfe aber meist nicht mehr nötig.

Der Patient trägt am Kopf eine Lichtquelle, mit der er Buchstaben auf einem Tableau anleuchtet. Zu jedem Zeichen gehört eine Fotozelle, die über Verstärker die entsprechende Taste einer gewöhnlichen elektrischen Schreibmaschine elektromagnetisch betätigt. Es werden Schreibgeschwindigkeiten von 30 Wörtern in der Minute erreicht

Patienten, die an spinaler Kinderlähmung oder an Rückenmarkverletzungen leiden, erreichten Schreibgeschwindigkeiten von 30 Wörtern in der Minute.

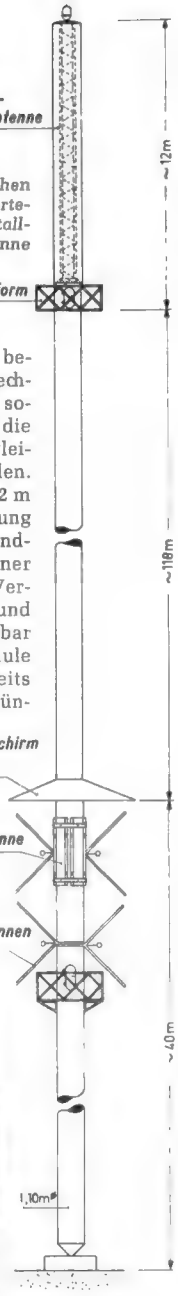
Es ist beabsichtigt, auch noch eine batteriebetriebene Stenografiermaschine zu entwickeln, die das Mitschreiben im Unterricht ermöglichen soll.

Nach: Alan Ziskind M. D. und Richard L. Ziskind „Remote Control Typewriter For Paraplegics". The Journal of The American Medical Association 31. Januar 1959, S. 459...460.

Abschirmung zwischen Empfangs- und Sendeantenne

Zu welchen Kunstgriffen die Technik beim Betrieb von Umsetzern Zuflucht nehmen muß, wird beim neuen UHF-Fernsehsender des SWF auf dem Scharteberg/Eifel demonstriert. Dieser 1-kW-Sender mit Trioden-Endstufe ist als Umsetzer gebaut; er empfängt den UHF-Fernsehsender auf dem Haardtkopf/Mosel (Kanal 17) und strahlt das empfangene Programm in Kanal 15 wieder aus.

Der Abstand zwischen Empfangs- und Sendefrequenz beträgt also nur 16 MHz = rund 3,3 %, so daß die Gefahr der Selbsterregung groß ist. Es muß verhindert werden, daß die ausgestrahlte Energie in Kanal 15 auf den Eingang des Umsetzers in Kanal 17 zurückwirkt. Die nötige Dämpfung war unter den vorliegenden Verhältnissen mit > 70 dB berechnet worden. Aus bautechnischen Gründen sollten sowohl die Sende- als auch die Ballempfangsantenne am gleichen Mast befestigt werden. Dieser trägt oben eine 12 m hohe, kreisförmige Anordnung von Achterfeldern mit Rundstrahlcharakteristik und einer 25fachen Bündelung in der Vertikalen. Diese Bündelung und ein Kreisschirm unmittelbar unterhalb der Antennensäule schwächen das Nahfeld bereits beträchtlich. Die scharf bündelnde Empfangsantenne in rund 38 m Höhe (Bild) ist nach oben sehr wirksam von einem Metallschirm mit 5,2 m Durchmesser überdacht. Auf diese Weise ergab sich eine Entkopplungsdämpfung von > 100 dB. Auch bei der Aufstellung des Senders selbst wurde auf beste Entkopplung Rücksicht genommen, indem der empfindliche Eingang des Empfangsteiles einige Meter entfernt vom Sender montiert wurde.



Skizze des 118 + 12 m hohen Mastes des UHF-Senders Scharteberg. Man erkennt den Metallschirm über der Fernsehantenne

Die Senderantenne auf der Mastspitze ist ohne Nachstimmung für jeden Kanal zwischen 470 und 585 MHz zu benutzen; sie wird über ein 180 m langes Koaxialkabel gespeist. Unter Berücksichtigung der Verluste in dieser Zuleitung und dem Gewinn der Antenne strahlt der UHF-Sender Scharteberg mit 20 kW effektiver Bild- und 4 kW effektiver Tonleistung. –r

Berichtigungen

Neue Geräte – Metz 863

FUNKSCHAU 1959, Heft 16, Seite 400

Der angegebene Preis von 799 DM gilt ohne UHF-Tuner. Der UHF-Tuner kostet zusätzlich etwa 120 DM. Der genaue Festpreis der UHF-Tuner für den nachträglichen Einbau liegt noch nicht fest.

Ein Transistor-Reflex-Empfänger

FUNKSCHAU 1959, Heft 17, Seite 420

Die Bezeichnungen L 1 und L 2 beim Spulensatz sind zu vertauschen. Als Transistor wurde der Typ GFT 44 verwendet.

Streuarme Lautsprecher

Von H. Krieger, Valvo GmbH

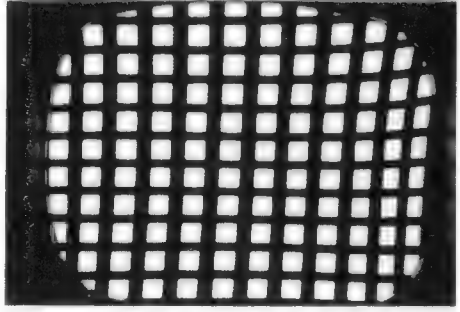


Bild 1. Verzerrungen eines Fernseh-Testbildes durch das Streufeld eines Lautsprechers

Die Forderung nach möglichst kleinen Fernsehempfängern hat zur 110°-Ablenktechnik geführt. In Tischgeräten mit 110°-Bildröhren wird das Gehäuse zum großen Teil von der Bildröhre ausgefüllt. Für das Chassis und die übrigen Einzelteile bleibt deshalb nur wenig Platz. In solchen Geräten muß der Lautsprecher in unmittelbarer Nähe des Bildröhrenkolbens montiert werden, wobei das Streufeld des Magneten aber nicht die Bildgeometrie verzerren darf. Ein krasses Beispiel derartiger Verzerrungen zeigt *Bild 1*.

Permanent-dynamische Lautsprecher mit Bariumferrit-Magneten sind für die Verwendung in 110°-Fernseh-Tischempfängern nicht ohne weiteres geeignet. Bariumferrit-Magnete mit hoher Koerzitivkraft, aber verhältnismäßig niedriger Remanenz erfordern eine Konstruktion des Magnetsystems nach *Bild 2*. Derartige Systeme haben aber ein starkes magnetisches Streufeld. Aus dem gleichen Grunde sind auch die sog. Bügelsysteme *(Bild 3)* für Fernseh-Tischgeräte nicht günstig.

Im folgenden sollen die grundsätzlichen Möglichkeiten zur Vermeidung von magnetischen Streufeldern aufgezeigt werden.

1. Forderung der Konstrukteure

Eine gute Bildgeometrie setzt eine saubere Fertigung der Ablenkmittel und Röhrensysteme voraus. Beim Zusammenwirken aller Einzelteile darf die gesamte Geometrieverzeichnung maximal ± 1,5 % betragen. (Jeder Bildpunkt darf um höchstens ± 1,5 % von seiner Soll-Lage verschoben sein, wobei die halbe Bildbreite zu 100 % gesetzt wird.) Die zusätzlichen Geometriefehler durch das Streufeld des Lautsprechers sollen höchstens in der gleichen Größe liegen.

Wenn der Elektronenstrahl auf einer längeren Wegstrecke ein Streufeld durchquert, wird er dabei fortlaufend beeinflußt. Der resultierende Geometriefehler hängt deshalb von dem Integral der Feldgrößen längs dieser Bahnen ab. Wie die Erfahrung zeigt, wird aber die angegebene Fehlergrenze bei Montage des Lautsprechers unmittelbar am Bildröhrenkolben dann nicht überschritten, wenn das Streufeld in 50 mm Abstand von Korb und Magnetsystem an keiner Stelle größer als 2 Gauß ist.

2. Das magnetische Streufeld

In *Bild 4a* ist als Beispiel das Streufeld eines Lautsprechers mit einem Bariumferrit-Ring dargestellt. Die Feldlinien treten rechtwinklig aus den freiliegenden Endflächen des Polkernes (Nordpol) aus, bauen das Streufeld auf und treten an den Gehäuseteilen wieder ein, die mit dem Südpol magnetisch gut leitend verbunden sind.

Einige Äquipotentialflächen sind im Schnitt gezeichnet (Oberflächen von Eisenteilen mit hoher Permeabilität sind stets gleichzeitig Äquipotentialflächen!). Sie werden von den Feldlinien rechtwinklig durchsetzt. Auf diese Weise entstehen kleine Rechtecke. In das Feldbild sind auch die gemessenen Linien gleicher Feldstärke eingetragen, also die Orte mit gleicher Feldliniendichte und gleichem Abstand der Äquipotentialflächen.

Jedem magnetischen Streufeld läßt sich ein analoges elektrisches Ersatzschaltbild zuordnen *(Bild 4 b)*. Eine Magneto-Motorische-Kraft treibt die Streuflüsse $\Phi_{s\,1}$, $\Phi_{s\,2} \ldots \Phi_{sn}$ durch die Streuleitwerte $\Lambda_{s\,1}$, $\Lambda_{s\,2} \ldots \Lambda_{sn}$.

Daraus kann zum Beispiel abgeleitet werden, wie sich Änderungen an den Streuwegen auf den Nutzfluß Φ_N im Luftspalt auswirken.

3. Grundsätzliche Möglichkeiten zur Verminderung magnetischer Streufelder

Vorweg sei noch einmal festgestellt, daß bisher keine magnetischen „Isolatoren" bekannt sind, also Stoffe mit einer Permeabilität $\mu \ll 1$, die den magnetischen Fluß ohne

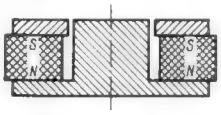
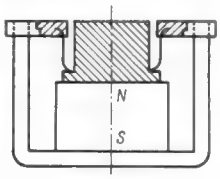


Bild 2. Lautsprecher-Magnetsystem mit Bariumferrit-Ringmagnet



Rechts: Bild 3. Bügelsystem für Lautsprecher mit Stahlmagnet

zusätzliche Verluste in eine bestimmte Bahn zwingen, (analog den elektrischen Isolierstoffen mit $\varkappa \ll 1$). Es gelingt wohl, (hochfrequente) Wechselfelder durch dünne Silber- oder Kupferbleche abzuschirmen, das ist aber eine Folge der in diesen Metallen auftretenden gegenphasigen Wirbelströme, die die erregende Feldstärke kompensieren. Die Güte der Abschirmung hängt dabei u. a. von den ohmschen Verlusten der Wirbelströme in den Abschirmblechen ab. Statische Magnetfelder, wie sie mit den hier beschriebenen Streufeldern vorliegen, können aber in elektrisch gut leitenden Metallschichten keine kompensierenden Ströme (Gleichströme!) induzieren. Eine Abschirmung ist auf diesem Wege also nicht möglich.

3.1. Abschirmung durch weichmagnetische Bleche

Zur Vermeidung von Störungen durch Streufelder genügen häufig sogenannte Abschirmbleche. Man findet sich in diesem Falle mit der Existenz des Streufeldes ab; dem Streufluß wird lediglich eine Bahn geschaffen, die nur geringe Störungen verursacht.

Als Beispiel sei der bekannte Abschirmzylinder aus Mu-Metall für Oszillografenröhren erwähnt, der alle störenden Magnetfelder seitlich an der Röhre vorbeileitet.

Ein ähnliches Verfahren ist auch für permanent-dynamische Lautsprecher geeignet. Das streuende Magnetsystem wird mit einer ausreichend starken Abschirmkappe umgeben. Eine Verbesserung des Streuweges bedeutet jedoch immer einen größeren Streufluß, der dem Nutzfluß im Arbeitsluftspalt verloren geht. Bei Bariumferrit-Ringmagnet-Systemen kann die Luftspaltinduktion beim Aufsetzen einer engen Abschirmkappe um etwa 20 % sinken, ein untragbarer Nachteil.

Eine elegante Lösung nach diesem Prinzip wurde in der sogenannten *Flachbauweise* für Lautsprecher gefunden *(Bild 5)*. Das Magnetsystem wird dabei in die Membranöffnung gesetzt, der Lautsprecherkorb führt den Streufluß auf einem Teil seiner Weglänge und hindert ihn so am „Vagabundieren". Der Abstand Korb-Magnetsystem ist andererseits so groß, daß eine stärkere Beeinträchtigung der Luftspaltinduktion durch unerwünscht hohe Steigerung der Streuverluste vermieden wird. – Es sei noch bemerkt, daß die Wiedergabe solcher Flachlautsprecher trotz der teilweisen akustischen Abschattung der Membran gut ist. Sie erfüllt alle Ansprüche, die an die Tonwiedergabe eines Fernsehempfängers gestellt werden.

3.2. Konstruktionen mit kleinen Streuwerten

Aus dem Ersatzschaltbild *Bild 4 b* folgt, daß der Streufluß dann besonders klein ist, wenn auch der Streuleitwert klein ist.

Der magnetische Leitwert zwischen zwei Flächen errechnet sich zu

$$\Lambda = \frac{\mu_0}{\int_N^S \frac{1}{F(x)} \cdot dx}$$

(Bezeichnungen siehe *Bild 6*). Λ ist also proportional den Flächen und umgekehrt proportional den Abständen.

Die Abstände der Pole und damit die Länge der Streuwege lassen sich praktisch nicht vergrößern. Häufig ist es aber möglich, die Flächen, vor allem die freiliegenden Polflächen, zu verkleinern. Die Gleichung zeigt, daß hauptsächlich der Leitwertanteil dieser engen Lufträume vor den Polen den Gesamtwert entscheidend bestimmt.

Die konsequente Ausführung dieses Gedankens führt zu dem sogenannten *Topf-Magnetsystem (Bild 7)*, bei dem eine Polfläche auf das kleinste mögliche Maß reduziert

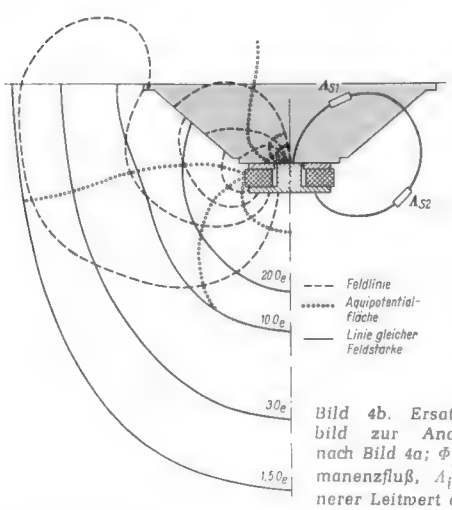


Bild 4a. Streufeld eines Lautsprechers mit Bariumferrit-Ringmagnet

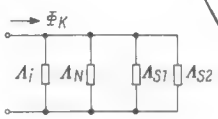


Bild 4b. Ersatzschaltbild zur Anordnung nach Bild 4a; Φ_k = Remanenzfluß, Λ_i = innerer Leitwert des Magneten, Λ_N = Luftspaltleitwert, $\Lambda_{S1,\,S2}$ = Leitwert der Streuwege

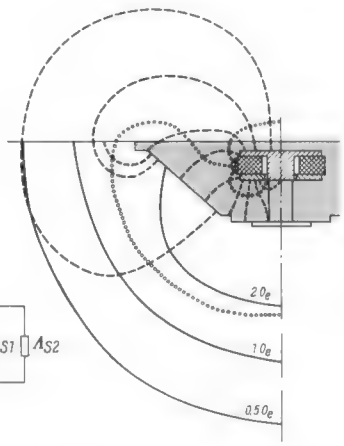


Bild 5. Lautsprecher in Flachbauweise. Der Korb wirkt als Abschirmung. Die Feldlinien und Äquipotentialflächen sind schematisch gezeichnet. In einen Quadranten sind die gemessenen Linien gleicher Feldstärke eingetragen

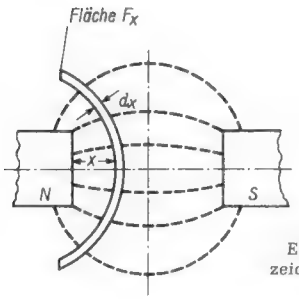


Bild 6. Magnetischer Leitwert des Raumes zwischen zwei Körpern Erläuterung der Bezeichnungen an einem Längsschnitt

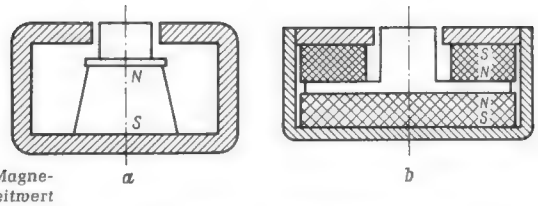


Bild 7. Streuarme Topfmagnet-Systeme: a) mit Stahlmagnet, b) mit Bariumferrit-Magneten

wurde, nämlich auf die Polkern-Stirnfläche. *Bild 8* zeigt den Verlauf des zugehörigen Feldes. Man erkennt, wie in den engen Luftträumen vor dem Polkern die Äquipotentialflächen besonders dicht liegen; dort fällt der größte Teil der MMK ab (großer Streuwiderstand, kleiner Leitwert).

3.3. Einführung einer Gegen-MMK

Ein anderer Weg zur Reduzierung des Streufeldes ergibt sich ebenfalls aus der Ersatzschaltung Bild 4 b. Wird in den Streufeldkreis ein zweiter, richtig dimensionierter Magnet als Gegen-MMK eingebaut, dann nimmt die resultierende MMK und damit der Streufluß den Wert Null an. Diese Dimensionierung bedeutet also, daß die wesentlichen äußeren Begrenzungsflächen gleiches magnetisches Potential haben sollen.

Die Einfügung einer Gegen-MMK in den Streukreis beeinflußt natürlich auch den Arbeitspunkt des Magneten: Der Streufluß verschwindet, dafür wird der Nutzfluß im Arbeitsluftspalt größer. Eine praktische Ausführung dieses Verfahrens zeigt *Bild 9*. Auf einen normalen Lautsprecher mit einem Bariumferrit-Ringmagneten wurde nachträglich ein Gegenmagnet mit einer Kappe aufgesetzt. Kappe und Korb haben gleiches magnetisches Potential. Die Außenstreuung ist daher so gering, daß bei Montage des Lautsprechers unmittelbar an der Bildröhre die auftretenden Verzeichnungen kaum noch meßbar sind.

Bild 10 zeigt, wie nach diesem Verfahren das Streufeld eines flachen Lautsprechers weiter herabgesetzt werden kann. Durch den Hilfsmagneten K wird das magnetische Potential der System-Endfläche dem des Korbes angeglichen.

3.4. Fernfeldkompensation mit gegengeschaltetem magnetischen Dipol

Bild 11 zeigt am Beispiel eines Lautsprechers mit einem Bügelmagnet-System, daß in größerer Entfernung der Feldverlauf praktisch nicht mehr von den vorspringenden Ecken des Lautsprechers beeinflußt wird. Es scheint nur je ein resultierender Nordpol und Südpol zu existieren. Das Fernfeld gleicht dem eines einfachen magnetischen Dipols.

Im freien Raum überlagern sich magnetische Felder linear. Ordnet man also neben dem gedachten resultierenden Dipol einen genau gleich starken, aber entgegengesetzt gepolten Kompensationsmagneten an, dann verschwindet das Feld. Der Lautsprecher wird nach außen magnetisch neutral. Es gelingt natürlich nicht, auch das komplizierte Nahfeld auf diese Weise völlig zu kompensieren, aber es wird erheblich schwächer. – Meist genügt es, diesen Magnetsystemen eine entgegengesetzt magnetisierten scheibenförmigen Magneten von hinten aufzusetzen.

3.5. Teilweise Streufeldkompensation

In der Regel stört das Streufeld nur in einem beschränkten Sektor, nämlich nur dort, wo die Elektronenbahn in der Bildröhre beeinflußt wird. Deshalb reicht es häufig aus, nur in diesem Raum nach einem der beschriebenen Verfahren zu entstören.

3.6. Kombinierte Verfahren

Die beschriebenen Verfahren sollen einige Grundprinzipien verständlich machen. Sie können natürlich kombiniert werden, zum anderen sind Konstruktionen möglich, deren Wirkungsweise nach verschiedenen Seiten gedeutet werden kann.

4. Meßmethoden

Um Fehlerquellen wie z. B. Eisensättigung, zu große Aussparungen, ungenügende Dimensionierung des Kompensationsmagneten usw. zu erkennen und gezielte Gegenmaßnahmen einzuleiten, muß der Feldverlauf genau bekannt sein. Die Feldinduktion in der Umgebung streuarmer permanent-dynamischer Lautsprecher erreicht jedoch nur Werte von höchstens 10 Gauß, interessant sind aber auch die Meßwerte um 0,3 Gauß (zum Vergleich: Erdfeld etwa 0,2 Gauß). Im folgenden werden Verfahren beschrieben, die die Messungen derartig kleiner Induktionen gestatten.

4.1. Messungen mit rotierenden Spulen

Bild 12 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Meßanordnung. Ein Synchronmotor treibt eine Spule an. An ihren Klemmen entsteht eine Wechselspannung, deren Größe der Gleichfeldinduktion proportional ist.

$$U_{eff} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot w \cdot 2\pi f \cdot F \cdot \mathfrak{B}$$

w = Windungszahl der Spule,

f = Drehzahl des Motors,

F = Windungsfläche,

$\mathfrak{B}$ = Gleichfeldinduktion.

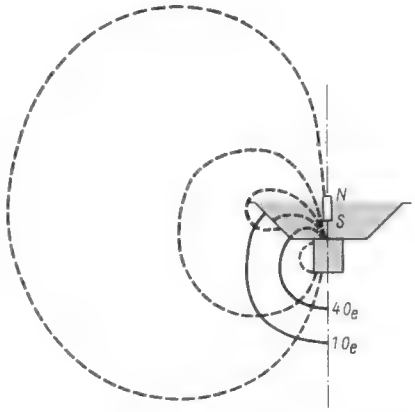
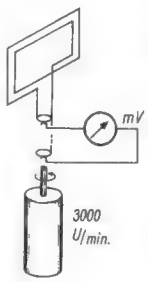


Bild 11. Streufeld eines Lautsprechers mit Bügelmagnet-System (nach Bild 3). Es ist der magnetische Ersatzdipol eingezeichnet, der ein gleiches Fernfeld erzeugen würde



Links: Bild 12. Anordnung zur Messung kleiner Gleichfelder mit rotierender Spule

Rechts: Bild 8. Streufeld eines Lautsprechers mit Topfmagnet-System nach Bild 7a

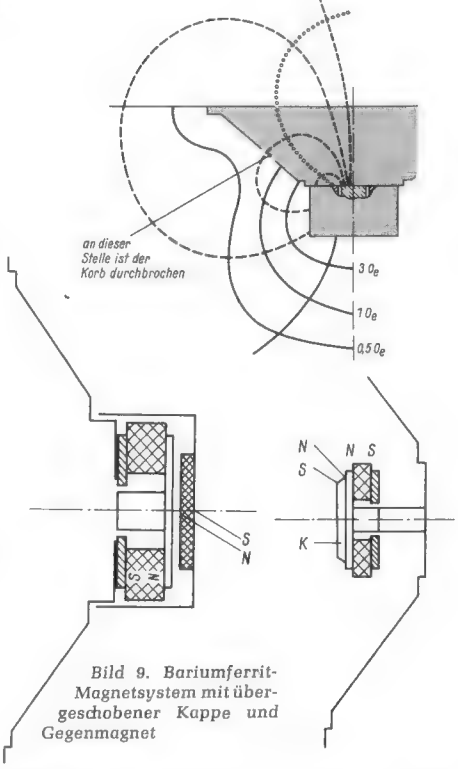


Bild 9. Bariumferrit-Magnetsystem mit übergeschobener Kappe und Gegenmagnet

Rechts: Bild 10. Flachbau-Lautsprecher. Durch den Hilfsmagneten K wird das Streufeld weiter reduziert

An einer Spule mit 1000 Windungen um 1 cm² entsteht bei einer Drehzahl von 50 U/sec in einem Feld von 1 Gauß eine Spannung von

$$\frac{3{,}14}{\sqrt{2}} = 2{,}22\ mV_{eff},$$

die über Schleifringe abgeführt und mit einem Röhrenvoltmeter gemessen werden kann. Mit dieser Anordnung können die Linien gleicher Induktion ermittelt werden.

4.2. Spezielle Feldstärke-Meßgeräte

Weitere Aussagen über das Streufeld können die handelsüblichen Feldstärkemeßgeräte liefern. Dabei wird ein kleines vormagnetisiertes Ferritstäbchen in das Feld gebracht. Es ändert sich die Vormagnetisierung und damit auch die Permeabilität des Stäbchens sowie die Induktivität einer übergeschobenen Spule. Auch der Oberwellengehalt einer Meßspannung kann beobachtet werden, der sich mit der Vormagnetisierung des Ferritspulenkernes ändert.

Diese Meßmethode ermöglicht es zusätzlich, die Richtung der Feldlinien festzustellen. Damit sind dann auch die Äquipotentiallinien bekannt, die rechtwinklig zu den Feldlinien verlaufen (Äquipotentiallinien sind nicht identisch mit den Linien gleicher Induktion! Vgl. Abschnitt 2).

4.3. Messungen im Fernsehgerät

Ausschlaggebend für die Beurteilung des störenden Streufeldes sind letztlich die Geometrieverzerrungen in der Bildröhre. Die Größe der Fehler ist nach Abschnitt 1 abhängig von einem komplizierten Integralwert des Feldes, deshalb ist eine abschließende Prüfung des Lautsprechers unmittelbar im Fernsehgerät unerläßlich. Dabei wird beobachtet, wieweit die Rasterpunkte sich beim Einbau des Lautsprechers verschieben.

Im Vordergrund der Transistor — nicht die Stereofonie!

Wenige Wochen vor Eröffnung der 10. Internationalen Radio- und Fernsehausstellung in Amsterdam, nach den Veranstaltern (Fiar-Verein der Fabrikanten und Importeure von Radiomaterial) Firato genannt, starb deren unermüdlicher Organisator H. J. Kazemier, jedoch übernahm sofort seine Frau das Steuer und brachte diese Jubiläumsausstellung zu einem guten Abschluß. 167 201 Besucher, darunter besonders viele Ausländer aus Europa, den USA und dem Fernen und Mittleren Osten, bewiesen erneut die Anziehungskraft dieser speziell auch dem Techniker zugewandten Schau.

Vielleicht ist diese Ausrichtung der Grund dafür, daß die Stereofonie entgegen etwa den Erfahrungen auf den Radio- und Fernsehausstellungen in Frankfurt, Zürich und London nicht das bevorzugte Interesse fand; vielmehr stand auf Platz Nummer 1 der Transistor.

Bild 1. Japanischer Reisesuper mit Kurz-, Grenz- und Mittelwellen

Auf dem Transistor-Gebiet wurde u. a. ein *kommerzieller Transistorempfänger holländischer Herstellung* (Radio-Becker) sehr beachtet *(Bild 5)*. Er empfängt Grenz- und Kurzwellen 2...15 MHz und leistet 500 mW im Ausgang; seine Empfindlichkeit sinkt mit steigender Umgebungstemperatur von rund 2 µV bei 25° C auf 4 µV bei 65° C. Die Spiegelfrequenzsicherheit wird mit 80 dB bei 2 MHz und mit noch immer 50 dB bei 15 MHz angegeben. Leistungsaufnahme: 0,18 W ohne Signal, 0,6 W bei N = 50 mW.

Japan zeigte *Transistor-Taschensuperhets*, darunter mehrere mit Kurzwellenteil *(Bild 1)*. Auf dem Sektor *Meßgeräte*, die im *Stillen Saal* zusammengefaßt waren, fiel u. a. ein elektronisch stabilisierter Hochspannungsgenerator 10...100 kV bei 5 mA Stromabgabe auf (Unitran). Telcon Magnetic Core Ltd. aus England bot neue Transformatoren mit C-Kernen an *(Bild 4)* und die hierfür nötigen c-förmigen Kernstücke. Aus vier solchen Teilen setzt sich ein Mantelkern zusammen.

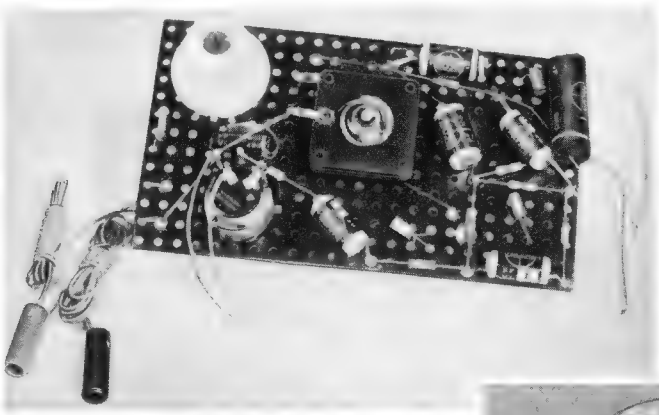


Bild 2. Ganz einfach zusammenstellbarer Einkreis-Transistorempfänger für den Anfänger zum Betrieb aus einer Taschenlampenbatterie (Amroh)

Speziell für die Anforderung der Post- und Telegrafenverwaltung (PTT) der Niederlande war eine relativ wenig aufwendige *elektronische Rechenmaschine „Stanter-Zebra"* im Betrieb zu sehen; sie wurde von der PTT selbst entworfen und gebaut.

Der Praktiker und selbstbauende Amateur war in diesem Jahr mit den gebotenen *Bauelementen* etwas unzufrieden. Es gab relativ wenige Neuheiten, wie überhaupt dieser Teil der Ausstellung zugunsten der Empfängerfabriken weniger ins Auge fiel. Immerhin sei vermerkt, daß *Philips* weiterhin mit einem *Sortiment Bauelemente* für den Amateur am Markt ist. *Amroh*, als alter Pionier des Selbstbaues, kam mit einer interessanten Neuheit heraus: Gemeint ist der *Halbleiter-Baukasten „Step by Step"* (Schritt für Schritt) mit dem sich der Anfänger — der wirkliche Neuling, der noch nie einen Rundfunkempfänger gebaut hat und kaum einen Lötkolben zu handhaben weiß — einen einfachen Mittelwellenempfänger mit drei Transistoren und einer Germaniumdiode zusammenstellen kann. Die ungewöhnliche Aufbaumethode auf einer Lochplatte (siehe *Bild 2* und *6*) erleichtert dieses Vorhaben ungemein.

Im optischen Mittelpunkt der Firato standen neben Philips die *deutschen Firmen*, die fast alle mit ihren in Frankfurt gezeigten Empfängern vertreten waren. Hier gab es naturgemäß gegenüber der deutschen Funkausstellung keine Neuerungen; das holländische und ausländische Publikum beachtete die Übernahme des Stereo-Nf-Verstärkers in die Tisch-Rundfunkgeräte sowie die hochautomatisierten 110°-Fernsehempfänger. Interesse brachte man ferner neuen billigen Industrie-Fernsehkameras (holländisch: bedrijfstelevisie), etwa der Grundig FA 40, der kabellosen Fernbedienung für Fernsehempfänger und dem neuen Sennheiser-Stereo-Mikrofon (zusammengesetzt aus 2 × MDS 1, vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 9, Seite 210) entgegen.

Bakker

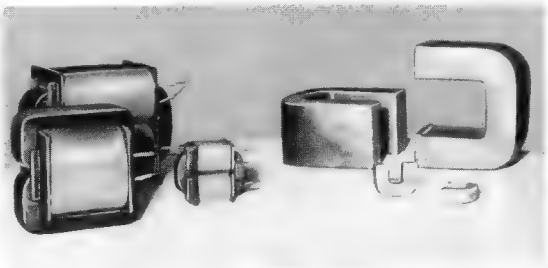


Bild 4. C-Kerne für Mantelkerntransformatoren (Telcon Magnetic Core, Ltd.)

Bild 5. Ein ausschließlich mit Transistoren und Dioden bestückter kommerzieller Kurzwellenempfänger für den Bereich 1,9...15,7 MHz, aufgeteilt in drei Bänder, mit Bandspreizung (Radio Becker, Holland)

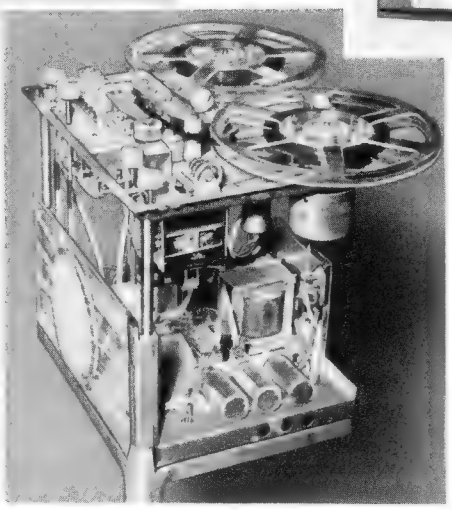


Bild 3. Kommerzielles Tonbandgerät von Revox

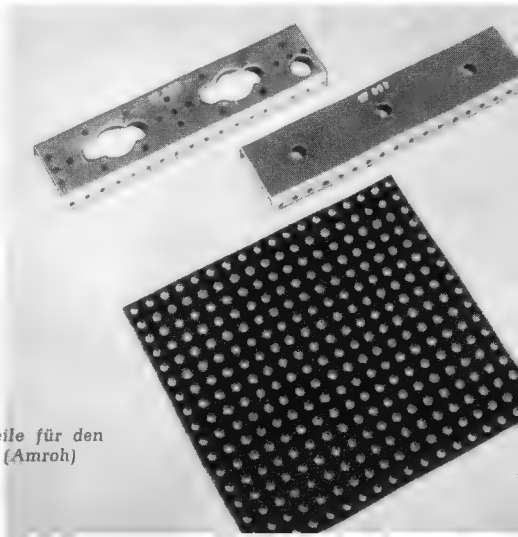


Bild 6. Einheitsbauteile für den Empfängeraufbau (Amroh)

Deutsche Industrieausstellung Berlin 1959

Rundfunk-Fernsehen-Phono vor 730 000 Besuchern — Zum zehnten Male große Leistungsschau der Wirtschaft

Dritte und letzte Großveranstaltung dieses Jahres, an der sich alle bedeutenden Produzenten der westdeutschen Funkindustrie beteiligten, war die *Deutsche Industrieausstellung Berlin 1959*. Weil es die zehnte ihrer Art war und weil Veränderungen die Liebe kräftigen, war man auf die Idee gekommen, dem langlebigen Konsumgut unserer Zeit Vorrang zu geben. So buhlten denn das Auto, das zum ersten Male auf dieser Schau erschien, der Fotoapparat, das Elektro-Haushaltgerät in allen Varianten und eben das breite Angebot der Rundfunk-Fernseh-Phonowirtschaft um die Gunst des Publikums. Das wußte diese exzellente Prüf- und Vergleichschance zu nutzen: *732 500 Besucher*, 164 000 mehr noch als im Vorjahr, pilgerten in vierzehn Tagen durch die Hallen.

Rein technisch gab es, drei Wochen nach der Funkausstellung, freilich keine Neuerungen. Aufgabe war, all das ansprechend und geschlossen vorzustellen, was heute der Markt der Branche offeriert. Ob AEG, Blaupunkt, Graetz oder Grundig, Imperial, Kuba, Loewe Opta oder Metz, ob Nordmende, Pawerphon, Philips oder Saba, Schaub-Lorenz, Siemens oder Telefunken — man gab sich optisch und akustisch von der besten Seite. Berliner staunen gern und wollen alle Dinge selbst probieren. Wer dem entgegenkam, war ständig dicht umlagert und brauchte sich ums Prestige nicht zu sorgen.

Stereo-Musterzimmer und Tonband-Briefe

Sehr nett und nützlich waren *Stereo-Musterzimmer*, mit denen Philips die nach Preis, Akustik und räumlicher Gegebenheit günstigsten Möglichkeiten demonstrierte, mit denen sich der Hörer auf Stereo „umstellen" kann. Gleich nebenan, im selben Pavillon ließen sich auf angenehme und noch dazu kostenlose Art Briefschulden tilgen. Rund 2500 Schreib-Unlustige machten gern davon Gebrauch und verschickten auf Tonband gesprochene Briefe — fünf bis zehn Minuten Sprechzeit — in alle Welt; ein Drittel von ihnen ging ins Ausland und davon wieder 70 Prozent nach Übersee.

Ein Stockwerk höher unterhielten und informierten sich Jung und Alt täglich dreimal bei Schallplattenkonzerten verschiedener Themenstellung. Mit dem aus Frankfurt bekannten *Gläsernen Studio* erfreute Telefunken nicht nur die Tonbandfreunde. Auf zwei Ständen gab dieses Unternehmen komprimierten Einblick in sein weitgespanntes Arbeitsgebiet.

Drei lebendige Großdarstellungen

gefielen: Eine Veranschaulichung der verschiedenen Verbindungswege des modernen Nachrichten-Weitverkehrs, der Lauf des Fernsehbildes vom Studio bis zum Empfänger und die Peilung künstlicher Erdsatelliten. Auch die Standard Elektrik Lorenz trat mit einem auf zwei Ständen präsentierten Produktions-Querschnitt stark in den Vordergrund. Sie zeigte unter anderem das neue Mehrzweck-Funksprechgerät FuG 8, das auf 100 Hf-Kanäle im 50-kHz-Abstand einzustellen ist, und den tragbaren Handfunksprecher FuG 6 für 16 einstellbare Hf-Kanäle. Grundig, mit einer „Kleinausgabe" seines Frankfurter Angebots vertreten, gewann durch auffallende Kontaktfreudigkeit und operierte mit dem anerkannt publikumswirksamen Fernauge FA 40.

Spezialfirmen zeigten Spezialgeräte

Zu diesen besonders markanten Details der Großunternehmen gesellte sich manch erwähnenswerte Entwicklung der Spezialindustrie. So ist die selektive Rufanlage der Multiton-Elektronik recht interessant. Mit Hilfe eines induktiven Fernmeldesystems läßt sich durch sie in einem ganzen Gebäudekomplex jeder Beschäftigte erreichen. Sie besteht aus einer alle Stockwerke durchziehenden Induktionsschleife, in die von einem Impulsgeber Signale geschickt werden. Diese lösen in einem nur 15 cm langen Stabempfänger einen Summerton aus, der seinen Träger zum Anruf in der Zentrale veranlaßt; die Impulse unterscheiden sich je nach Empfänger. In Hotels, Krankenhäusern, Lehranstalten und Betrieben können derartige Anlagen äußerst zweckmäßig sein.

Einen Vorgeschmack auf den *Fernseh-Portable* gab die Deutsche Fibrit-Gesellschaft. Sie zeigte patente Gehäuse für tragbare Fernsehempfänger aus dem Holzfaserstoff Fibrit, die sich durch nahtlose Verformung und modernste Kaschiermethoden in sehr widerstandsfähiger und leichter Ausführung herstellen lassen.

Meßgeräte aus Frankreich

Ebenfalls recht beachtlich waren die Meßgeräte der *Compagnie des Compteurs*, eines 25 000 Personen beschäftigenden französischen Konzerns mit Tochtergesellschaften und Vertragsfirmen in neun Ländern. Unter den Neuentwicklungen sah man ein tragbares Oszillosynchroskop mit eingebauter Verzögerungsleitung für 0 bis 4 MHz bei 3 dB und geeichter Zeitablenkung und Y-Amplitude, zwei Hochleistungs-Oszillografen mit den Bandbreiten 0 bis 30 MHz sowie 150 Hz bis 80 MHz, einen Tieftongenerator für extrem niedrige Frequenzen von 0,005 bis 500 Hz mit 0,5 Prozent Frequenzstabilität, den tragbaren und direkt registrierenden Oszillografen OSL für den Frequenzbereich 0 bis 1000 Hz zur Registrierung auf einem Rußschichtfilm mit Hilfe von maximal acht Schreibstift-Galvanometern und schließlich den der Untersuchung von Transistor-Kennlinien dienenden *Transigraph*, bei dem auf einer Katodenstrahlröhre unter anderem Stromverstärkungsfaktor bei Basis- oder Emitterschaltung, minimaler Klirrfaktor, Ausgangsimpedanz, Sättigungskollektorspannung, Stabilität und Temperaturempfindlichkeit direkt abzulesen sind.

Am Rande, gleichwohl aber von Bedeutung, verliefen die ersten deutschen Industriefilmtage. Sie konfrontierten ein aufgeschlossenes Publikum aus Wirtschaft, Technik und Film mit 85 Streifen aus dem In- und Ausland. Auch Preise gab es. Für ihren nagelneuen Tonbandfilm *Das magische Band* erhielt die BASF bzw. als Produzent die Münchener Gesellschaft für bildende Filme gleich vier — für hervorragende Gesamtleistung, beste Regie, beste Kameraführung und besten Kommentar. BHK

10-kW-Sendetetrode für UHF-Fernsehsender

Siemens zeigte bereits auf der Industrie-Messe 1959 in Hannover eine UHF-Tetrode mit einer Synchronisationsleistung von $N = N_a \sim$ Synchron = 5,5 kW. Inzwischen wurde diese Röhre weiterentwickelt; sie ist nunmehr unter der Bezeichnung RS 1032 C für eine Synchronisationsleistung $N = N_a \sim$ *Synchron = 10 kW* am Senderausgang bei einem Kreiswirkungsgrad von 85 % freigegeben. Jetzt also steht dem Konstrukteur für den Entwurf von 10-kW-Fernsehsender in Band IV/V (470...790 MHz) eine preßluftgekühlte Tetrode zur Verfügung, die wesentlich billiger in der Anschaffung ist, als etwa ein Klystron, und die eine von Band-I/Band-III-Sendern her bekannte Schaltungstechnik erlaubt.

Diese Entwicklung ist eine ganz ausgezeichnete Leistung der Röhrentechnik; man hielt sie noch vor einem Jahr kaum für möglich. Die neue Tetrode wird in Metall-Keramik-Technik mit konzentrisch ausgebildeter Schirmgitter-, Steuergitter- und Katodendurchführung hergestellt; sie ist besonders zur Bestückung von Fernsehsendern in Steuergitter-Schirmgitter-Basisschaltung geeignet. Die zugelassene Anodenverlustleistung beträgt 10 kW.

Folgende Betriebsdaten im vorstufenmoduliertem Bildsender und bei negativer Modulation werden genannt (f = 790 MHz):

Heizung: 1,4 V; 140 A

Bandbreite im Sekundärkreis: 10 MHz

U_a = 5 kV; U_{g1g2} = 700 V

$I_{a\ austast}$ (für Austastpegel mit eingeblendetem Synchron.-Impuls): 3 A

$N_{a\ austast}$ (dto.): 14,5 kW

Für die Preßluftkühlung werden pro Minute 8,5 m³ Luft mit einer Eintrittstemperatur von 25° C benötigt; die Luft erwärmt sich bis zum Austritt auf + 73° C.

Der Fernsehrundfunk in Band IV/V verlangt der Planung entsprechend Sender mit 20 kW Synchronisations-Leistung. Diese läßt sich durch Parallelschalten zweier Endstufen mit je einer RS 1032 C bereitstellen. K. T.

Metall-Keramik-Tetrode Siemens RS 1032 C für UHF-Fernsehsender

Die 8. Auflage der Röhren-Taschen-Tabelle befindet sich im Druck; sie wird noch bis Ende des Jahres erscheinen. Völlig neu gestaltet wird sie diesmal einen Umfang von ca. 180 Seiten haben und wie gewohnt die Daten aller Röhren enthalten, die in Rundfunk- und Fernsehtechnik, in der Elektronik, in der Meßtechnik usw. eine Rolle spielen. Durch die Verwendung von verschiedenfarbigen Papieren und größere Wiedergabe der Sockelschaltungen werden Übersicht und praktische Brauchbarkeit verbessert. Bestellungen werden vornotiert. Der Bezug ist wie gewohnt durch den Buch- und Fachhandel und unmittelbar durch den Verlag möglich.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 37 KARLSTRASSE 35

Die automatische Feinabstimmung

Mitteilung aus dem Telefunken-Labor

Von Ernst Klettke

Einer der wichtigsten Bedienungsvorgänge am Fernsehempfänger ist die Feinabstimmung des Empfangsoszillators. Er bestimmt in hohem Maße die Schärfe des empfangenen Bildes. Durch ungenaue Abstimmung wird die Bildqualität erheblich beeinträchtigt. Durch eine automatische Feinabstimmung kann erreicht werden, daß der Empfänger nach Erscheinen des Bildes von Anfang an richtig abgestimmt ist und auch später nicht mehr nachgestellt zu werden braucht.

Bei einer solchen automatischen Feinabstimmung ist zu beachten, daß beim Fernsehempfänger andere Bedingungen vorliegen als bei einem Rundfunkempfänger. Der Bildträger liegt nicht in der Mitte der Selektionskurve. Hieraus ergibt sich meist ein nicht symmetrischer Fang- und Haltebereich. Neben dem Bildträger ist im Abstand von 5,5 MHz auch noch der Tonträger vorhanden. Er kann bewirken, daß die Automatik auf ihn und nicht auf den Bildträger anspricht. Hier sind die Einlaufvorgänge besonders sorgfältig zu beachten.

Bekanntlich besteht jede selbsttätige Nachstimmung aus einem Diskriminator, der die Nachstimmspannung erzeugt, und einem Nachstimmorgan, das dem Empfangsoszillator zugeschaltet ist. Im folgenden soll zuerst über dieses Nachstimmorgan gesprochen werden.

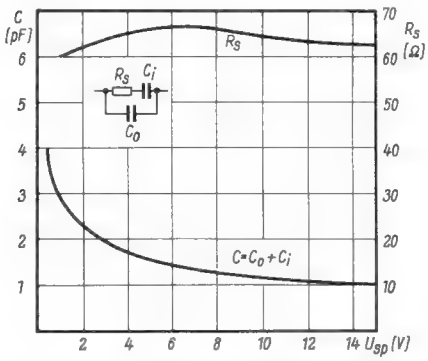


Bild 1. Abhängigkeit der Sperrschicht-Kapazität von der Sperrspannung

Die Nachstimmdiode

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Frequenz eines Oszillators zu beeinflussen: Reaktanzröhren, magnetisch gesteuerte Induktivitäten, strom- und spannungsgesteuerte Dioden. In den Telefunkengeräten wird eine Diode verwendet, die als spannungsgesteuerte Kapazität wirkt. Bekanntlich ändert sich die Sperrschichtkapazität einer Halbleiterdiode mit der angelegten Spannung. Näherungsweise kann eine solche Diode in dem in Frage kommenden Frequenzbereich von 200 MHz als eine Reihenschaltung aus einem ohmschen Widerstand R_s und einer Kapazität C_i betrachtet werden. Wie sich eine solche Diode verhält, ersieht man aus *Bild 1*. Zu dieser Reihenschaltung liegt noch eine Kapazität C_0 parallel. Sie interessiert aber in diesem Zusammenhang nicht, weil sie als Festkapazität im Oszillatorkreis mit abgestimmt wird. Während der ohmsche Widerstand der Reihenschaltung konstant angesehen werden kann und nur eine Dämpfung der Oszillatoramplitude bewirkt, ändert sich die in Reihe geschaltete Sperrschichtkapazität mit der angelegten Spannung (*Bild 3*) und bestimmt dadurch die Frequenz des Oszillators.

In Sperrichtung fließt durch die Diode ein Strom von einigen Mikroampere, so daß man von einer praktisch leistungslosen Steuerung der Oszillatorfrequenz durch die Spannung sprechen kann. Danach wäre es an sich möglich, die Steuerung direkt vom Diskriminator vorzunehmen. Der Sperrstrom von Halbleiterdioden ist jedoch erheblich temperaturabhängig, und es empfiehlt sich daher, den äußeren Widerstand des Diodenkreises möglichst niederohmig zu machen. Dies ist jedoch bei direkter Steuerung durch den Diskriminator

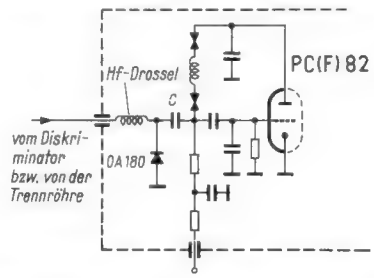


Bild 2. Ankopplung der Nachstimmdiode an den Empfangsoszillator

nur unter Schwierigkeiten möglich. Bei den Telefunkengeräten wird deshalb eine Trennröhre nach *Bild 2* verwandt. Die Abstimmspannung für die Nachstimmdiode OA 180 wird an der Katode dieser Röhre abgenommen. Die Nachstimmdiode OA 180 ist über eine Hochfrequenzdrossel an die Steuerspannungsquelle angeschlossen. Über eine Kapazität liegt sie auch einem Teil des Oszillatorschwingkreises parallel.

Der Diskriminator

Der zwischenfrequente Bildträger wird der letzten Zwischenfrequenzstufe über den Widerstand R 1 und den Kondensator C 1 entnommen (*Bild 4*). Die sehr lose Ankopplung verhütet Rückwirkungen des Eingangskreises der Automatik auf die Nyquist-Flanke des Empfängers. Der Eingangskreis, bestehend aus der Spule L 1 und der Eingangskapazität der Röhre PCF 82, ist bereits im Gehäuse des

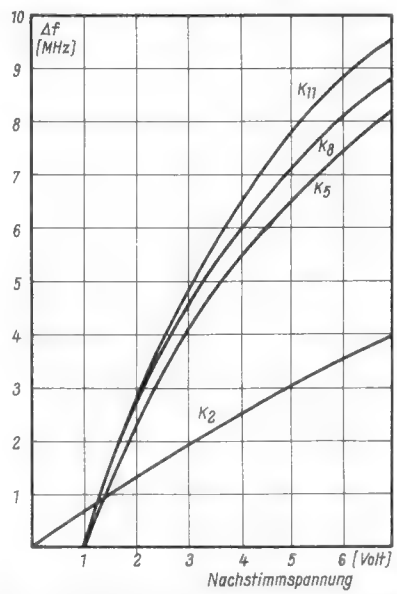


Bild 3. Frequenzänderung des Oszillators durch die Nachstimmspannung

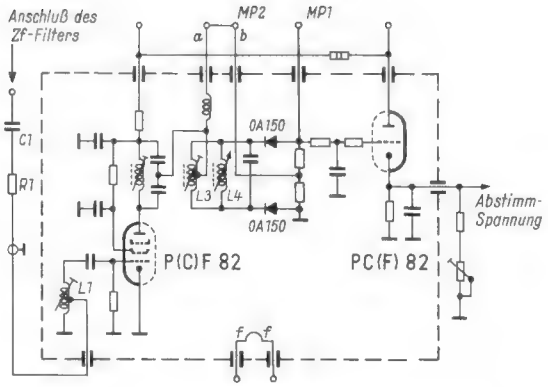
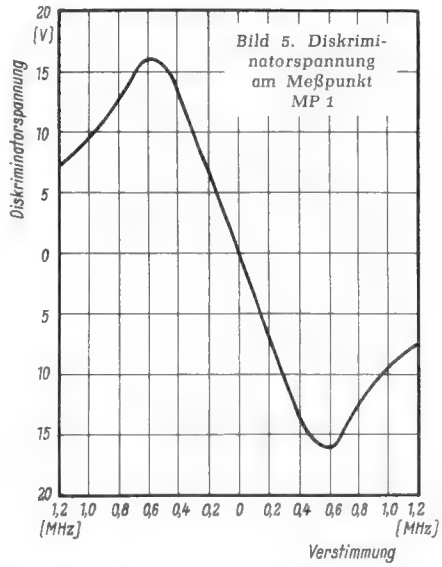


Bild 4. Diskriminatorschaltung für automatische Feinabstimmung

Diskriminators untergebracht. Über die Anzapfung der Spule wird die Kapazität des Verbindungskabels in den Kreis eingestimmt. Im Pentodenteil der PCF 82 wird der Bild-Zf-Träger verstärkt und den eigentlichen Diskriminatorkreisen zugeführt. Der Sekundärkreis enthält zwei parallele Spulen, eine dient der Hauptabstimmung, die andere zur Korrektur. Die Abstimmung der letzteren ist von außen zugänglich und kann nach Bedarf verstellt werden. Hiermit kann die sich einstellende ausgeregelte Zwischenfrequenz etwa ± 500 kHz um den Sollwert von 38,9 MHz verändert werden. Eine solche Korrekturmöglichkeit ist vorteilhaft, wenn die Einstellung auf den Sollwert nicht die optimale Bildqualität ergibt. Dieses kann u. U. von der Sendermodulation abhängen oder auch durch die Empfangslage bedingt sein.

Bei genauer Abstimmung stehen an den Belastungswiderständen der Diskriminatordioden in Bild 4 gleiche Spannungen, so daß sich diese am Meßpunkt MP 1 gegen Masse gerade aufheben. Bei einer Verstimmung des Zf-Trägers tritt an diesem Punkt eine positive oder negative Spannung nach *Bild 5* auf. Sie liegt über ein Zeitkonstantenglied am



Gitter der Triode. Diese Spannung kann so groß werden, daß sie bei positiver Richtung Gitterstrom in der Triode hervorruft. Dadurch wird selbst bei weiterem Anstieg der positiven Spannung eine Zunahme des Triodenstromes verhindert.

Eine negative Spannung führt bald zur völligen Sperrung des Anodenstromes der Triode. Eine weitere Änderung ist daher auch bei noch negativeren Werten nicht möglich. Die für die Nachstimmdiode wirksame Steuerspannung kann demnach nur einen durch den Anodenstrom bei Gitterspannung 0 begrenzten Wert annehmen (*Bild 6*). Dadurch ist eine gleichbleibende maximale Verstim-

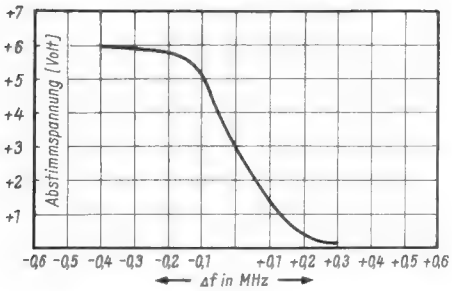


Bild 6. Verlauf der Abstimmspannung

mung der Oszillatorfrequenzen auch bei wechselnden Eingangsspannungen am Empfängereingang gewährleistet.

Das Triodensystem der PCF 82 wirkt darüber hinaus als Impedanzwandler, durch den der gewünschte niederohmige Außenwiderstand für die Nachstimmdiode erhalten wird. Der Spannungsabfall, den der Anodenstrom dieses Systems am Katodenwiderstand erzeugt, verlagert den Arbeitspunkt der Nachstimmdiode in den Sperrbereich. Desgleichen wird beim Anlauf des Gerätes durch den langsamen Anstieg des Stromes der Oszillator von niederen Frequenzen her auf die Sollfrequenz gebracht und dadurch das sichere Einfangen der Automatik auf den Bildträger erreicht.

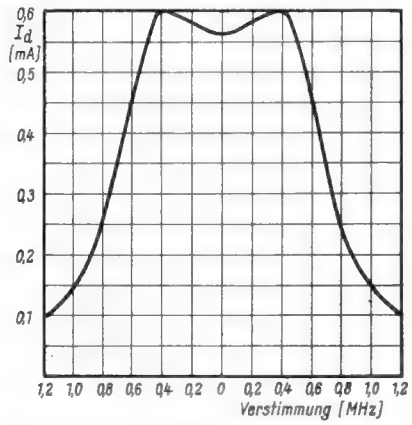


Bild 7. Verlauf des Stromes am Meßpunkt MP 2

Bemerkenswert ist noch der weitere Meßpunkt MP 2, mit dessen Hilfe sich ähnlich wie bei einem Ratiodetektor die genaue Symmetrie an einem Instrument abgleichen läßt. Die Brückenverbindung der Punkte a und b des Schaltbildes (Bild 4) kann aufgetrennt und an dieser Stelle ein Milliamperemeter eingeschaltet werden. Nach dem Strommaximum beim Abstimmen des Eingangs- und des Primärkreises ist der richtige Abgleich einstellbar. Wie sich der hier meßbare Strom beim Verstimmen des Bildträgers verhält, ist aus *Bild 7* ersichtlich.

Die gesamte Diskriminatorschaltung ist in einem strahlungsdichten Gehäuse untergebracht. Dadurch konnte verhindert werden, daß Reste der Zwischenfrequenz und deren Oberwellen den Empfang stören.

Handabstimmung

Trotz der Vorzüge der Automatik kann es vorkommen, daß bei sehr geringer Feldstärke eines Senders Handabstimmung nötig wird. Bei kleiner werdender Eingangsfeldstärke tritt das Eingangsrauschen immer mehr in Erscheinung und bestimmt dann die Empfangswürdigkeit des Bildes. Bekanntlich läßt sich jedoch das Rauschen herabsetzen, wenn der Zf-Bildträger nach niederen Frequenzen verstimmt wird. Die dabei eintretende Verminderung der Konturenschärfe ist bei einem solchen Bild nicht mehr von Bedeutung. Hierbei kann also eine bewußte Fehlabstimmung Vorteile bringen. Daher wurde der Handabstimmknopf auch noch bei den Geräten mit automatischer Feinabstimmung beibehalten. Die Möglichkeit, den Empfangsoszillator von Hand zu verstimmen, kann auch dazu dienen, beim Fehlen geeigneter Meßsender die Funktion der Automatik mit Hilfe des Ortssenders zu überprüfen und sie gegebenenfalls nachzustellen.

Erprobungen auch unter schwierigen Empfangsbedingungen haben jedoch ergeben, daß in fast allen Fällen der Betrieb mit Automatik vorteilhaft ist. Bereits ab Eingangsspannungen von etwa 100 µV arbeitet die Feinabstimmautomatik zuverlässig. Fehlabstimmungen der Oszillatoren bleiben infolge der guten Ausregelung weit unter der Erkennbarkeit im Bilde.

Funkentstörung von Thermoreglern

Aus der Fülle der Ton-, Fernseh- und Rundfunkstörungen seien hier nur jene, in ihrer Intensität kaum zu überbietenden Störungen herausgegriffen, die von Thermoreglern ausgehen. Oft werden diese Regler auch als Thermorelais oder einfach als Temperaturregler bezeichnet. Ihre Entstörung ist sehr schwierig, wenn ein absolut störungsfreier Empfang erreicht werden soll. Die Ursache liegt hier sowohl in dem durch die Art des Kontaktschlusses bedingten breitbandigen Störspektrum, als auch in der häufigen dichten Nachbarschaft von Störer und Empfangsanlage.

So ist es heute nicht mehr selten, daß unmittelbar neben einem Fernsehgerät ein Aquarium mit Warmwasserfischen steht, dessen Heizung von einem Thermoregler gesteuert wird. Andere Anwendungsgebiete findet man z. B. in Heizkissen, Bügelautomaten, Bettwärmern, ärztlichen Geräten zum Sterilisieren von Bestecken, Einrichtungen

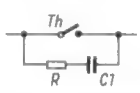


Bild 1. Eine einfache Funkenlöschkombination, die bei geringen Störungen schon ausreichen kann. Th = Thermokontakt, C 1 < 0,5 µF, R = 30...100 Ω

zum verzögerten Einschalten von Hochspannungsnetzteilen bei Funkanlagen und in sonstigen Haushalts- bzw. gewerblichen Geräten.

Von allen Schaltertypen stören die Bimetallkonstruktionen besonders stark. Bei ihnen wird bekanntlich ein Bimetallstreifen erwärmt, so daß er sich infolge der ungleichmäßigen Wärmeausdehnung der verschiedenen Metalle durchbiegt und dann einen Kontakt schließt. Infolge des geringen Kontaktdruckes des Bimetallstreifens, der relativ großen Schließungs- bzw. Öffnungszeit, dem sich hieraus beim Schließen und Öffnen ergebenden hohen Übergangswiderstand bis zu einigen Ohm und der häufig in den Schaltkreisen anzutreffenden hohen induktiven Belastung erklärt sich die hohe Störfähigkeit dieser Thermoregler. Oft wird der Empfang ganzer Häuserreihen von einem einzigen Thermoregler auf das empfindlichste gestört.

Die Störspannung solcher Thermoregler – gemessen mit Netznachbildung gemäß VDE 0877 Teil 1/12.55 – beträgt bei Fehlen jeglicher Funkentstörmittel oft mehrere Millivolt. Das stoßweise, in fast genauen Zeitabständen stets wiederkehrende *Rattergeräusch* der Thermoregler ist so markant, daß es von einem Funkentstörungs-Spezialisten auf Anhieb erkannt wird.

Beispiele für die praktische Ausführung der oft recht schwierigen Funkentstörung sind nachstehend gegeben.

Bild 1 zeigt die Schaltung einer einfachen Funkenlöschkombination für den Thermoschalter Th. Ihre Wirkung kann noch wesentlich gesteigert werden, indem nach *Bild 2* die beiden Induktivitäten L 1, L 2 symmetrisch im Schaltkreis angeordnet werden. Hierzu sei noch erwähnt, daß man diese Induktivitäten in der Größenordnung von 50 mH allgemein nur verwendet, wenn es sich um Verbraucher mit geringer Stromaufnahme handelt, deren Thermoregler besonders hohe Funkstörungen im LW-, MW- und KW-Bereich erzeugt. Im allgemeinen reichen in den meisten praktischen Funkstörfällen Induktivitäten von weniger als 1 mH aus.

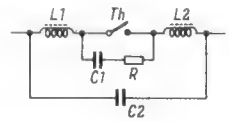


Bild 2. Funkenlöschkombination mit größerer Entstörwirkung. T = Thermokontakt, C 1 < 0,5 µF, R = 30...100 Ω, C 2 < 0,5 µF, L 1 und L 2 < 50 mH

Ist diese Funkentstörung für den UKW- bzw. Fernsehbereich unbefriedigend, oder werden nur bestimmte Frequenzbereiche oberhalb von 10 MHz hervorstechend gestört, so kann zusätzlich zu bereits vorhandenen Funkentstörmitteln oder auch nur als Erstbestückung mit speziellen UKW-Drosseln gearbeitet werden.

Bei besonders hohen Anforderungen an die Störfreiheit ergibt sich die in *Bild 3* angegebene Schaltung, bei der die in Bild 2 angegebenen Drosseln L 1 und L 2 durch Induktivitäten L 3 und L 4 ersetzt wurden. Dies sind z. B. UKW-Siferrit-Kern-Drosseln der Firma Siemens & Halske. Sie werden mit verschiedenen Eigenresonanzen und für unterschiedliche Stromstärken geliefert. Die Hintereinanderschaltung von mehreren Drosseln mit anderen Eigenresonanzen ist möglich und führt oft erst zu dem gewünschten Erfolg. Für die Kondensatoren sind keramische Ausführungen mit sehr kurzer Zuleitung zu verwenden.

Bei nachträglicher Entstörung wird man sich auch stets den Thermokontakt selbst näher ansehen müssen; zeigen sich Schmelz-

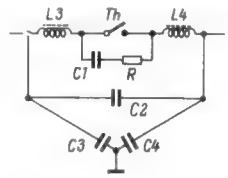


Bild 3. Eine Störschutzschaltung für höchste Ansprüche. T = Thermokontakt, L 3 und L 4 sind UKW-Siferrit-Kern-Drosseln, C 1 < 0,5 µF, R = 30...100 Ω, C 2 = 0,1 µF, C 3 und C 4 je 2,5 nF, als Berührungsschutzkapazität ausgeführt

perlen, so ist die Kontaktoberfläche nachzubehandeln oder, wo dies nicht mehr möglich ist, der Kontakt auszuwechseln. Verwiesen sei auch auf die VDE-Vorschriften 0560, insbesondere Teil 2 (Vorschriften für die Berührungsschutzkondensatoren), Teil 7 (Regeln für Funk-Entstörkondensatoren) und VDE 0631 (Leitsätze für Temperaturbegrenzer und Temperaturregler).

Günter Köwitsch

H. G. Mende

Funk-Entstörungs-Praxis

Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 59, Preis DM 1,60

Franzis-Verlag · München 37

Volltransistorisierte drahtlose Personensuchanlage

Von Ing. Hans Blöchlinger

Mitteilung aus dem Entwicklungslaboratorium
der Autophon AG., Solothurn/Schweiz

Die hier beschriebene drahtlose Personen-Rufanlage greift mit ihren Vermittlungseinrichtungen weit in das Gebiet der Fernsprechtechnik hinein. Wenn auch die diesbezüglichen Ausführungen dem Funktechniker weniger vertraut sind, geben sie doch einen guten Einblick darin, daß die Transistortechnik auch von den Postbehörden, die mit sehr strengen Maßstäben arbeiten, als funktionssicher angesehen wird. Die eigentlichen Sender- und Empfängerschaltungen im zweiten Teil dieser Arbeit bedeuten dann eine handfeste Arbeitsunterlage für die Wirkungsweise von Transistorschaltungen.

Die im nachfolgenden beschriebene drahtlose Personensuchanlage Typ PS-16 arbeitet nach dem Induktionsprinzip im Ultraschallgebiet, entsprechend dem von der schweizerischen PTT-Verwaltung aufgestellten Pflichtenheft. Sämtliche zur Anlage gehörenden Geräte sind ausschließlich mit Transistoren und Halbleiterelementen ausgerüstet, wodurch gegenüber mit Röhren bestückten Geräten bei geringem Stromverbrauch eine wesentlich erhöhte Betriebssicherheit erzielt werden konnte.

Frequenzplan

Entsprechend den technischen Bedingungen des erwähnten Pflichtenheftes können zwei verschiedene Frequenzpläne für solche Anlagen zur Anwendung kommen (*Bild 1*). Der eine Frequenzplan mit vier Bändern zu je fünf Frequenzen benötigt einen Frequenzumfang von 10 680 bis 37 450 Hz, während der zweite für hochselektive Systeme mit fünf Bändern zu je sechs Frequenzen zwischen 20 220 und 38 290 Hz vorgesehen ist.

Bei der drahtlosen Suchanlage PS-16 wird je Rufnummer eine Kombination von zwei Frequenzen im Impulsfolge-Verfahren verwendet. Nach den Regeln der Kombinatorik ergeben sich damit in jedem der fünf Bänder 30 Variationen bzw. 30 Rufteilnehmer, bei gleichzeitiger Verwendung von zwei Bändern deren 132, und wenn alle fünf Bänder zum Einsatz kommen, sind 870 Selektivrufe möglich.

Durch die Verwendung von Frequenzen über der Hörgrenze ist eine störende Beeinflussung von Telefon- und hochqualitativen Verstärkeranlagen nicht möglich.

Das Prinzipschema der Anlage geht aus *Bild 2* hervor. Bei Anschluß der Anlage an einen Telefonautomaten 2 wird der Suchende durch die Wahl der Vorziffer über den Automaten mit der Anschalteeinrichtung 3 verbunden (Vorwahlsystem). Je nach der anschließend gewählten zweistelligen Suchnummer erzeugt nun die Steuereinrichtung 5 eine bestimmte, sich wiederholende Impulsfrequenz-Kombination, die nach Verstärkung im Schlaufenverstärker 6 den im vorgesehenen Suchbereich verlegten Induktionsschlaufen 7 zugeführt wird. Diese Frequenzkombination induziert in den Aufnahmespulen aller Rufempfänger 8 Spannungen und bewirkt beim gesuchten Teilnehmer nach Verarbeitung die wiederholte Abgabe eines akustischen Signals. Der so gerufene Teilnehmer wählt am nächsten Telefon die allen Teilnehmern gemeinsame Melde-

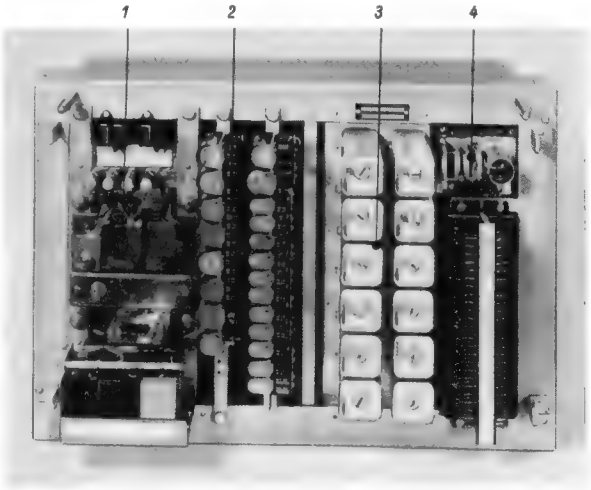


Bild 3. Steuereinrichtung ST 16 (ohne Abdeckhaube); 1 = Speiseteil, 2 = Relaisteil, 3 = Oszillatorteil, 4 = Verstärkerteil

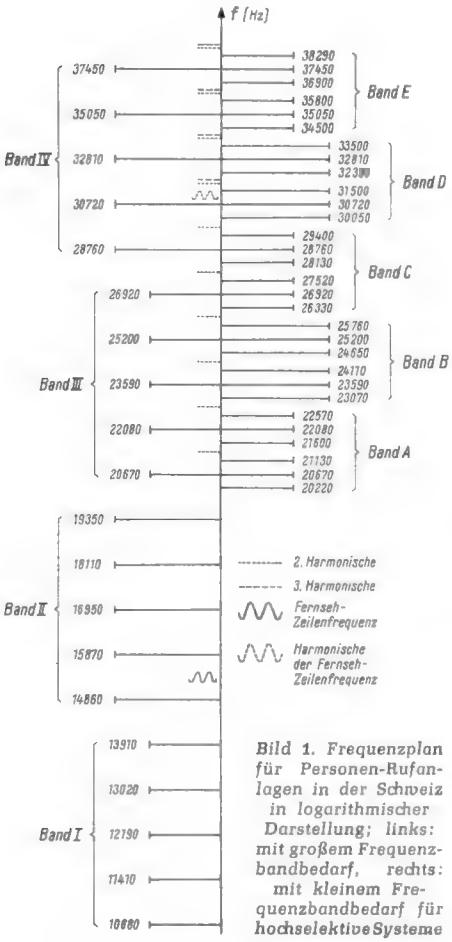


Bild 1. Frequenzplan für Personen-Rufanlagen in der Schweiz in logarithmischer Darstellung; links: mit großem Frequenzbandbedarf, rechts: mit kleinem Frequenzbandbedarf für hochselektive Systeme

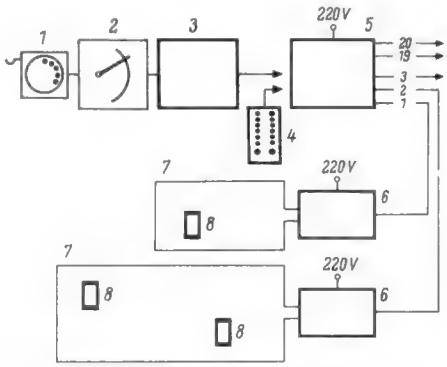


Bild 2. Prinzipschema einer drahtlosen Personensuchanlage; 1 = Teilnehmerapparat der automatischen Telefonanlage, 2 = automatische Telefonzentrale, 3 = Anschalteeinrichtung (nur bei Suchanlagen, die mit der Telefonanlage kombiniert sind), 4 = Gebereinrichtung (nur für Suchanlagen, die unabhängig von der Telefonanlage arbeiten), 5 = Steuereinrichtung, 6 = Schlaufenverstärker, 7 = Induktionsschlaufe, 8 = Rufempfänger

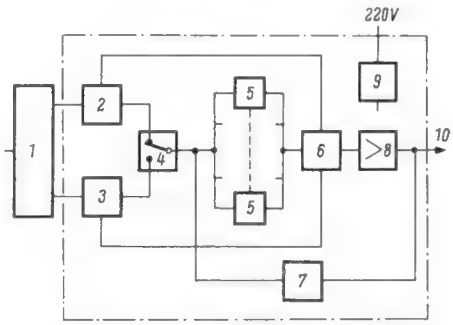


Bild 4. Prinzipschaltung der Steuereinrichtung; 1 = Anschalteeinrichtung (bei mit Telefonanlagen kombinierten Anlagen) bzw. Gebereinrichtung (bei von der Telefonanlage unabhängigen Anlagen), 2 = Zehner-Oszillator-Markierrelais, 3 = Einer-Oszillator-Markierrelais, 4 = Umschalter, 5 = Oszillator 1...6 bzw. 1...12, 6 = Oszillator-Freigaberelais, 7 = Schlaufenabstimm-Kriterium, 8 = Verstärker, 9 = Speiseteil, 10 = Steuerleitungen zu den Schlaufenverstärkern

Arbeitsprinzip

Die drahtlose Personensuchanlage wird entweder an eine Geberstelle (Tastatur) oder an den Telefonautomaten angeschlossen. Im zweiten Fall muß eine Anschalteeinrichtung zwischengefügt werden. Außer diesen Geräten besteht die Suchanlage aus:

einer Steuereinrichtung mit Sender Typ ST 16,

einem oder mehreren Schlaufenverstärkern Typ SK 16,

einer oder mehreren Induktionsschlaufen,

mehreren tragbaren Rufempfängern Typ RE 16.

kennziffer und ist unmittelbar mit dem Suchenden verbunden, wobei gleichzeitig die Signalgabe der Suchanlage abgeschaltet wird.

Wenn der Suchvorgang nicht über die Telefonanlage, sondern von einer bestimmten Geberstelle 4 in Bild 2 eingeleitet werden soll, dann wird dort eine zweistellige Tastatur verwendet, die z. B. von der Telefonistin bedient wird. Bei Einstellung der Suchnummer werden von der Steuereinrichtung 5 aus die gleichen Vorgänge ausgelöst wie bei Benutzung der Telefonanlage. Auf Grund der Benachrichtigung setzt sich der Gesuchte z. B. telefonisch mit der Geberstelle in Verbindung, von wo aus dann die Signalgabe durch Drücken der Auslösetaste gelöscht wird.

Die Steuereinrichtung ST 16

Die Steuereinrichtung besteht aus einem Speise-, einem Relais-, einem Oszillator- und einem Verstärkerteil (*Bild 3*). *Bild 4* zeigt das Prinzipschema. Der Ablauf eines Suchvorganges ist im wesentlichen kurz der folgende: Die Gebereinrichtung bzw. der Anpassungsstromkreis 1 markiert die Zehner- und Einerstelle. Vorerst wählt das Zehner-Oszillator-Markierrelais 2 den zugehörigen Oszillator 5, der durch das Oszillator-Freigaberelais 6 auf den Verstärker 8 geschaltet wird; die Frequenz f_1 der Rufkombination wird während etwa einer Sekunde dem Schlaufenverstärker zugeführt. Gleichzeitig wird das der ausgesendeten Frequenz zugeordnete Abstimmkriterium 7 für die Suchschlaufe übertragen. Nach dieser Aussendung wird durch den Umschalter 4 das Einer-Oszillator-Markierrelais 3 freigegeben, das den zugehörigen Oszillator 5 wählt, und der weitere Vorgang ist derselbe, wie soeben beschrieben. Dieser Vorgang wiederholt sich ca. alle 10 sec, bis der Gesuchte bei automatischen Anlagen die Meldeziffer wählt, oder bei Anlagen mit Gebereinrichtung mittels der Auslösetaste der Suchvorgang gelöscht wird.

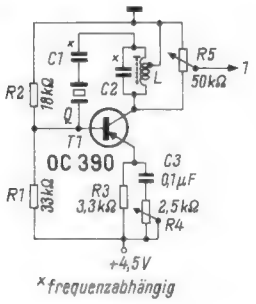


Bild 5. Schema der Oszillatoren der Steuereinrichtung; T 1 = Transistor, Q = Schwingquarz, 1 = Ausgang zum Verstärker

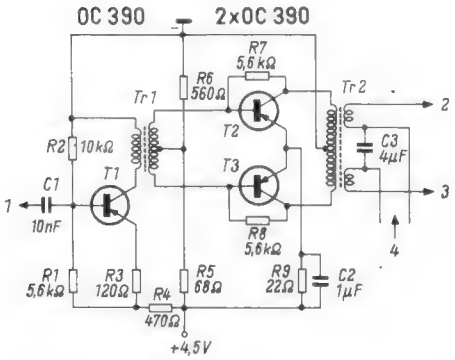


Bild 6. Schema des Verstärkers der Steuereinrichtung; T 1 = Transistor als Treiberstufe, Transistoren als Gegentakt-Endstufe, 1 = Eingang vom Oszillator her, 2, 3 = Ausgang zu den Schlaufenverstärkern 1...20, 4 = Eingang für Abstimmkriterium

a) Der Oszillatorteil

Je nach Ausbaustufe wird der Oszillatorteil mit 6 oder 12 steckbaren Oszillatoren ausgerüstet, wobei beim Ausbau mit 6 Oszillatoren 30 Rufkombinationen und mit 12 Oszillatoren deren 100 möglich sind. Nach den Regeln der Kombinatorik ergibt der letztgenannte Ausbau 132 Kombinationen. Aus Gründen des dekadischen Ausbaues und der schaltungstechnischen Einfachheit wird auf die maximale Ausnützung verzichtet.

Der schaltungsmäßige Aufbau geht aus *Bild 5* hervor. Im wesentlichen sind es Hartley-Oszillatoren, in deren Rückkopplungsweg zur Basis von T 1 der Schwingquarz Q liegt. Das Potentiometer R 4 dient zur Einstellung der Wechselstromgegenkopplung.

b) Der Verstärkerteil

Die von den erwähnten Oszillatoren gelieferten Signale werden in einem zweistufigen Transistor-Verstärker weiter verstärkt (*Bild 6*). Transistor T 1 arbeitet als Treiberstufe für die Gegentaktendstufe T 2, T 3. Der Transformator Tr 2 übernimmt die Anpassung an bis zu 20 zweiadrige Steuerleitungen zu den Schlaufenverstärkern. Der Sekundärseite dieses Transformators werden die für die automatische Abstimmung der Induktionsschlaufen notwendigen Steuerkriterien zugeführt.

Als Steuerleitungen zu den Schlaufenverstärkern kommen normale Telefonadern in Frage, wobei die maximale Länge dieser Leitungen 4 km betragen kann. Der Sendepegel auf den Steuerleitungen beträgt je nach Last 0,6...3 mW.

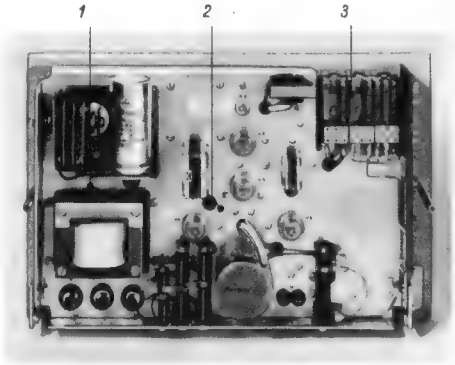


Bild 7. Schlaufenverstärker SK 16 (ohne Abdeckhaube); 1 = Speiseteil, 2 = Verstärkerteil, 3 = Einschalt- und Abstimmteil

Der Schlaufenverstärker SK 16

In konzentrierten Anlagen wird der Schlaufenverstärker unmittelbar neben der Steuereinrichtung installiert. Öfter umfaßt jedoch der Suchbereich mehrere Gebäude, die unter Umständen weitab liegen können. In diesen Fällen werden die Schlaufenverstärker dezentralisiert angeordnet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Verfügung, wovon die erste eine Verstärkerleistung von 6 W und die zweite eine solche von 50 W aufweist.

Die Wirkungsweise sei am 6-W-Typ anhand von *Bild 8* erläutert. Die 50-W-Verstärkereinheit arbeitet prinzipiell gleich. Das Gerät enthält einen Einschaltteil, einen vierstufigen Verstärker, einen Abstimm- sowie einen Speiseteil.

a) Der Einschaltteil

Der Einschaltteil hat die Aufgabe, den Schlaufenverstärker bei Eintreffen einer Ruf-Frequenzfolge einzuschalten und nach dem Ruf wieder auszuschalten. Der Gleichrichter G 3 und der Ladekondensator C 5 bilden die Energieversorgung für Einschaltteil und Verstärker. Der gemeinsame Vorverstärker T 1 und der Einschaltteil T 6, T 7 sind dauernd eingeschaltet. Die Parallelschaltung von R 1 und R 2 hält auch bei starken Streuungen der Transistor-Kenndaten von T 1 den Eingangswiderstand des Verstärkers konstant. Mit R 2 wird der Verstärkungsgrad und damit der Schlaufenstrom eingestellt. Eine von der Steuereinrichtung ausgesendete Ruf-Frequenz wird mit C 1 vom Abstimmteil ferngehalten und gelangt über den Transformator Tr 1, R 2 und C 2 an die Basis von T 1. Die verstärkte Spannung wird an den Anschlüssen a, b vom Transformator Tr 2 abgenommen und über den Kontakt e 6 der Basis von T 7 zugeführt.

Die negativen Halbwellen der durch T 1 verstärkten Rufspannung öffnen T 7 und somit auch T 6. Das Relais E zieht an und schaltet durch den Kontakt e 6 den Einschaltteil vom Vorverstärker ab und den Stabilisierungswiderstand R 13 ein. Sobald der Relaiskontakt e 2 den Verstärker eingeschaltet hat, steht am Emitter von T 3 eine verstärkte Spannung zur Verfügung, die mit R 14 an die Basis von T 7 geleitet wird und den Basisstrom und damit den Einschaltzustand aufrecht erhält. R 15 begrenzt die Verlustleistung von T 7, während die Diode D 5 zur vollständigen Sperrung des Transistors T 6 im Ruhezustand dient.

Nach Aussendung einer jeden Frequenzfolge wird der Emitter von T 3 spannungslos, wodurch die Basis von T 7 stromlos wird und T 7 und damit T 6 sperrt. Das Relais E fällt ab und schaltet durch den Kontakt e 2 den Verstärker ab. Der Kontakt e 6 verbindet die Basis von T 6 wieder mit dem Vorverstärker, womit die Ruhelage hergestellt ist.

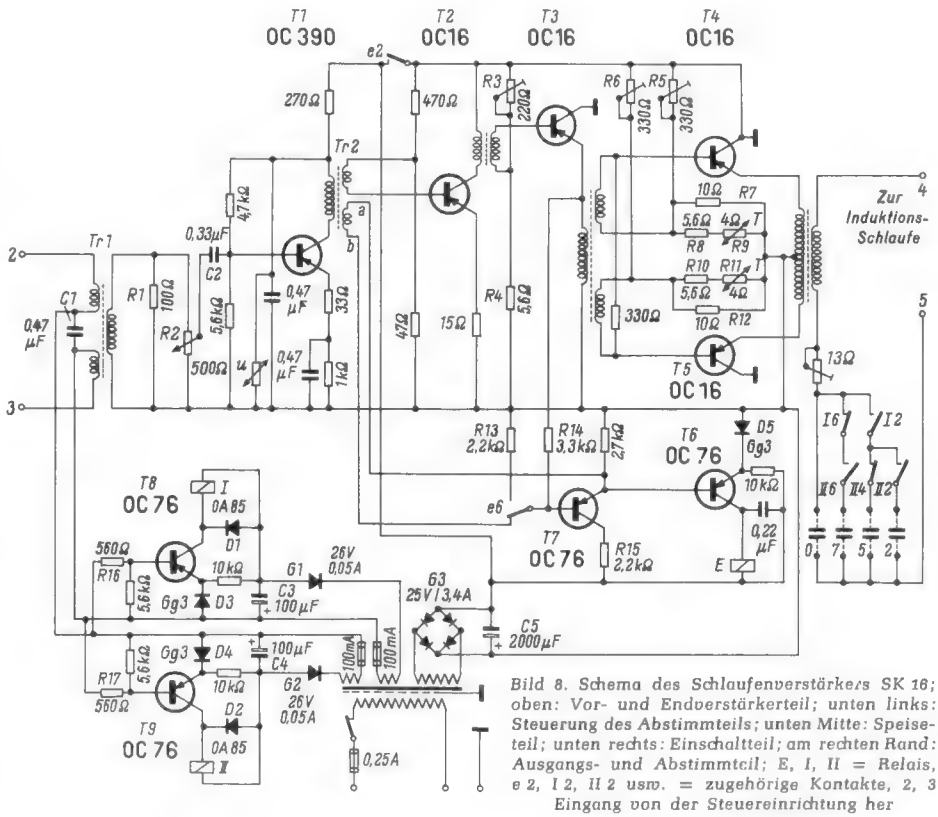


Bild 8. Schema des Schlaufenverstärkers SK 16; oben: Vor- und Endverstärkerteil; unten links: Steuerung des Abstimmteils; unten Mitte: Speiseteil; unten rechts: Einschaltteil; am rechten Rand: Ausgangs- und Abstimmteil; E, I, II = Relais, e 2, I 2, II 2 usw. = zugehörige Kontakte, 2, 3 Eingang von der Steuereinrichtung her

b) Der Verstärkerteil

Durch das Einschalten des Verstärkers durch den Kontakt e 2 sinkt die Spannung von der Leerlaufspannung an C 5 (19 V) auf die Betriebsspannung (14 V) ab. Das von T 1 verstärkte Signal gelangt über den Transformator Tr 2 zur Stufe T 2, die wie T 1 in Emitterschaltung arbeitet. Die Treiberstufe T 3 und die Gegentaktendstufe T 4, T 5 arbeiten in Kollektorschaltung. Hierdurch wird der Innenwiderstand des Verstärkers sehr klein, so daß der angeschlossene Serien-Kreis aus Schlaufeninduktivität, Abstimmkapazität und Widerstand nicht zusätzlich durch den Verstärker gedämpft wird. Ferner ermöglicht die Kollektorschaltung eine wirksame Kühlung der Transistoren.

Die Widerstände R 9 und R 11 mit negativem Temperatur-Koeffizienten dienen in Zusammenarbeit mit den Widerständen R 7, R 8, R 10 und R 12 der Temperaturstabilisation der Endstufe. Die Widerstände R 3, R 5 und R 6 dienen der Einstellung des Arbeitspunktes der Transistoren.

c) Der Abstimmteil

Zur Kompensation der induktiven Blindkomponente der Induktionsschlaufe wird diese mit Hilfe von Serienkondensatoren 0, 7, 5, 2 abgestimmt. Die von der Steuereinrichtung ST 16 ausgesendeten 12 Ruffrequenzen werden in 4 Gruppen zu 3 Frequenzen eingeteilt, wobei jeweils auf die mittlere Frequenz abgeglichen wird.

Bild 9. Rufempfänger RE 16; links: Krankenhausausführung, rechts: Industrieausführung

Der Rufempfänger RE 16

Der Rufempfänger steht in zwei Ausführungen zur Verfügung, wovon die eine vornehmlich in lärmerfüllten Räumen, wie Industriebetrieben, und die andere, kleinere Ausführung in ruhigen Betrieben, wie Krankenhäusern, zum Einsatz gelangt (*Bild 9* und *10*).

Sowohl im elektrischen Aufbau als auch in der Betriebsdauer des Energieversorgungsteiles sind beide Empfänger identisch. Sie unterscheiden sich lediglich in der Lautstärke des Ruftones und im mechanischen Aufbau. Während beim größeren Gerät Bild 10 die gute akustische Anpassung des elektroakustischen Wandlers mittels eines relativ langen Hornstrahlers 4 eine große Lautstärke ergibt, entfällt dies bei der kleinen Ausführung Bild 9. Die Lautstärke ist jedoch für ruhige Betriebe ausreichend.

Spezielles Augenmerk wurde einer größtmöglichen Betriebsdauer der Speisebatterie geschenkt, dies konnte durch geeignete Schaltungsmaßnahmen erzielt werden. Von den sieben vorhandenen Transistoren sind im Bereitschaftszustand nur deren zwei im Betrieb, während die übrigen gesperrt bleiben.

Bild 11 zeigt den schaltungsmäßigen Aufbau eines Empfängers. Entsprechend dem angewendeten Frequenzcodesystem erfolgt die Auswahl eines bestimmten Empfängers mit Hilfe zweier kurzer Hf-Impulse von je ca. 1 sec Dauer. Als Aufnahmeorgan für die Vertikalkomponente des magnetischen Feldes dient die Aufnahmespule A. Sie besteht aus einem rohrförmigen, lamellierten Eisenkern, worauf einlagig die Kupferwicklung aufgebracht ist. Das Ganze ist so ausgebildet, daß es gleichzeitig als Empfängergehäuse dient.

Die von der Induktionsschlaufe in der aperiodischen Aufnahmespule A induzierte Spannung wird nun in einem dreistufigen Transistorverstärker T 1...T 3 verstärkt. Die letzte Stufe T 3 ist so ausgelegt, daß sie erst „hochgetastet" wird, wenn ein Signal an deren Basis gelangt. Sie verbraucht daher im Bereitschaftszustand sehr wenig Energie.

Von T 3 gelangt das Signal über den Anpaßtransformator Tr 1 auf die als Filter wirkenden Quarze Q 1 und Q 2. Das Ganze ist in einer Brückenschaltung angeordnet, so daß mit C 1 bzw. C 2 die schädliche Parallelkapazität der Quarze neutralisiert werden kann. Die Durchlaßkurve der Quarze, die in Serienresonanz arbeiten, wird dabei vollkommen symmetrisch und die Weitabselektion sehr stark verbessert.

Das Empfangssignal gelangt gleichzeitig auf beide Quarze Q 1 und Q 2. Die nachfolgende Schaltung mit T 4 und T 5 ist aber so aufgebaut, daß vorerst nur eine von Q 1 durchgelassene Frequenz wirksam sein kann. Eine Signalspannung mit der Frequenz f_1 wird also von Q 1 durchgelassen und gelangt auf die als Gleichrichter und Gleichspannungsverstärker wirkende Stufe T 4. Das Potential des Kondensators C 4 steigt dabei von Null bis nahezu auf die Batteriespannung von –2,5 V an. Beim Verschwinden der Frequenz f_1 entlädt sich C 4 über R 1 und D 5 mit einer Zeitkonstante von etwa 100 msec.

Gelangt nun ein Signal f_2, das von Q 2 durchgelassen wird, auf den Transistor T 5, solange die Spannung an C 4 noch nicht unter 0,8 V gesunken ist, so wird das Signal f_2 von T 5 verstärkt und die negative Halbwelle über C 3, R 2 und D 2 der Basis von T 4 zugeführt. C 4 lädt sich dann wieder auf volles negatives Potential auf, solange die Frequenz f_2 vorhanden ist. Das Ganze wirkt also als Selbsthalteschaltung. Durch die Gleichrichterwirkung von T 5 wird aber auch C 5 auf negatives Potential aufgeladen. Dies hat zur Folge, daß der vorher durch die Vorspannung über D 5 gesperrte Tonfrequenzoszillator T 6 freigegeben wird und zu schwingen beginnt. Die Oszillatorfrequenz von etwa 1,5 kHz gelangt an den Endverstärker T 7, von wo sie über den elektroakustischen Wandler H abgestrahlt wird. Der niederfrequente Ton ist so lange hörbar, als die Frequenz f_2 kontinuierlich ausgesendet wird.

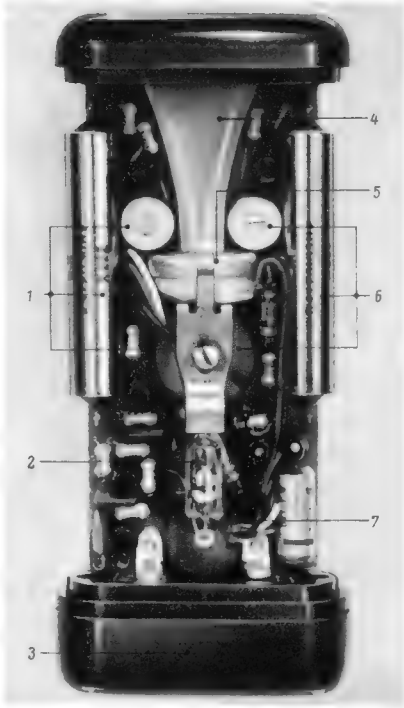


Bild 10. Rufempfänger RE 16 (ohne Gehäuse und Aufnahmespule); 1 = Quarzfilter 1, 2 = Quecksilberschalter, 3 = Batterieteil, 4 = Hornstrahler, 5 = Elektroakustischer Wandler, 6 = Quarzfilter 2, 7 = Rufoszillator

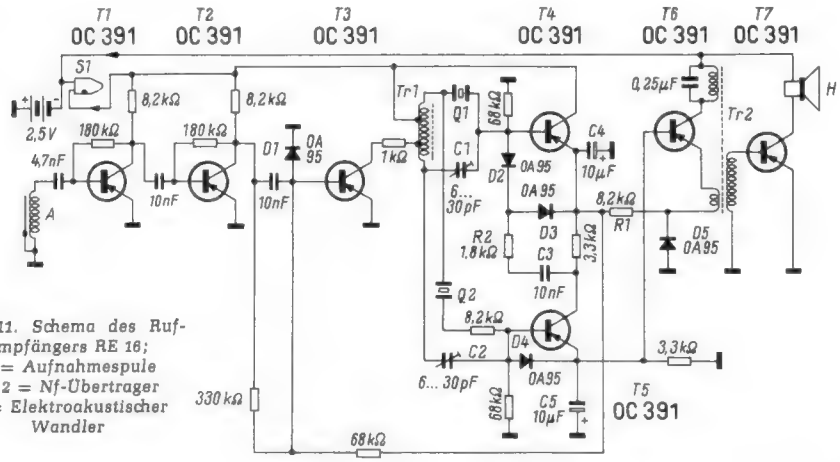


Bild 11. Schema des Rufempfängers RE 16; A = Aufnahmespule Tr 2 = Nf-Übertrager H = Elektroakustischer Wandler

Die automatische Abstimmung geschieht mit Hilfe der Relais I und II, denen je ein Schalttransistor T 8 bzw. T 9 vorgeschaltet ist. Jeder Relaisteil hat seine getrennte Energieversorgung, bestehend aus G 1 und C 3 bzw. G 2 und C 4. Die Dioden D 1 und D 2 bewirken die gewünschte Abfallverzögerung der Relais I und II und schützen die Schalttransistoren vor Spannungsspitzen, die durch rasche Stromänderungen in den Relaisspulen auftreten. Die Dioden D 3 und D 4 dienen der vollständigen Sperrung der Transistoren im Ruhezustand.

Die für die automatische Schlaufenabstimmung von der Steuereinrichtung übermittelten Kriterien werden durch C 1 und Tr 1 vom Verstärker abgetrennt und über die Begrenzerwiderstände R 16 und R 17 den Basen von T 8 und T 9 zugeführt. Die Wirkungsweise geht aus folgender Tabelle hervor:

Frequenzband	Frequenz Nr.	Abstimmkriterium Klemme 2	Abschirmkriterium Klemme 3	Relais zieht	Kondensator-Gruppe Ein
z. B. E	4, 5, 6				0
z. B. E	3, 2, 1	+	–	II	0/7
z. B. D	4, 5, 6	–	+	I	0/5
z. B. D	3, 2, 1	~	~	I, II	0/2

Eine Frequenzfolge f_2, f_1 kann von diesem Empfänger (Q 1, Q 2) nicht ausgewertet werden, da die erste Frequenz f_2 wohl von Q 2 durchgelassen wird, aber von T 5 nicht weiter verarbeitet werden kann, da die hierzu benötigte negative Gleichspannung an C 4 (Speisespannung für T 5) fehlt. C 5 kann sich daher auch nicht aufladen und damit bleibt der Oszillator T 6 weiterhin gesperrt.

Der Quecksilberschalter S 1 schaltet die Verstärkerstufen T 1...T 5 ab, sobald das Gerät flach auf den Tisch gelegt wird. Die Speisespannung der Stufen T 6 und T 7 ist direkt an die Batterie gelegt, da der Bereitschaftsstrom nur einige Mikroampere beträgt.

Zusatzgeräte

Verschiedene Zusatzgeräte gestatten, den vielseitigen Betriebsbedürfnissen gerecht zu werden.

Zur Verfügung stehen Anschalteeinrichtungen für den Anschluß an automatische Telefonzentralen. Diese können mit mehreren Such- und Meldeleitungen ausgerüstet sein. Als zweckmäßige Einrichtung hat sich der Gruppenrufzusatz erwiesen. Mit dieser Zusatzeinrichtung können durch Wahl spezieller Suchnummern zwei Gruppen von je maximal 5 Teilnehmern oder beide Gruppen zusammen gleichzeitig gerufen werden. Die Gruppenteilnehmer werden bei Gruppenruf durch einen langen Rufton – gegenüber einem kurzen bei Einzelruf – benachrichtigt, daß sie sich z. B. an eine vorausbestimmte Stelle begeben sollen. Im weiteren wird mit Hilfe einer Zusatzeinrichtung das Zusammenschalten von drahtlosen und optischen Personensuchanlagen ermöglicht. Für Großanlagen werden entsprechend der Anzahl Suchteilnehmer spezielle Steuereinrichtungen gebaut.

Technische Daten

1. Steuereinrichtung

Speisung:	220 V, 50 Hz
Anschlußwert (einschl. Relaisautomatik):	6 W im Leerlauf 40 VA bei Vollast
Ausgangsleistung des Verstärkers:	12 mW

2. Schlaufenverstärker

	6-W-Einheit:	50-W-Einheit:
Anschlußwert:	220 V, 50 Hz 3 W leer	220 V, 50 Hz 3 W leer
Speisung:	68 VA Vollast	165 VA Vollast
Eingangsimpedanz:	150 Ω	150 Ω
Eingangsempfindlichkeit:	25 mV	25 mV
Ausgangsleistung:	6 W	50 W

3. Rufempfänger

	Krankenhausausführung	Industrieausführung:
Ansprechempfindlichkeit:	ca. 1 mA/m	ca. 0,5 mA/m
Ansprechbandbreite:	± 2...3 ‰	± 2...3 ‰
Speisespannung:	2,5 V	2,5 V
Stromstärke:		
ohne Eingangssignal	380 µA	380 µA
während des Rufes	16 mA	16 mA
Ladevermögen der Batterie:	1000 mAh	1000 mAh
Betriebsdauer der Batterie:	ca. 2000 h	ca. 2000 h
Gewicht inkl. Batterie:	160 g	180 g

Die Arbeit stellt eine gekürzte Fassung des im Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Jahrgang 1959, Nr. 3, erschienenen Aufsatzes dar.

Zerhacker-Blitzgerät mit Monozellen

In letzter Zeit werden für den Betrieb netzunabhängiger Geräte aller Art, wie Reiseempfänger, Tonbandgeräte und Elektronenblitzgeräte, neben aufladbaren Sammlern auch in großem Umfang Monozellen, besonders in der sogenannten Leak-Proof-Ausführung, verwendet. Der Neupreis von Geräten mit Monozellen ist geringer als mit aufladbaren Sammlern, weil die Kosten für den relativ teuren Sammler und dessen Ladeeinrichtung entfallen. Dazu kommt, daß diese Monozellen sehr leistungsfähig sind, so daß die Unterhaltskosten durch Batterieersatz erst in sehr großen Zeiträumen den Betrag für den eingesparten Sammler aufwiegen.

Ferner ist ein solches Gerät absolut autark in der Stromversorgung. Mit einem Satz Reservebatterien ist man auch auf längeren Campingreisen oder sogar auf Expeditionen in abgelegenen Gegenden stets betriebsklar und braucht kein Lichtnetz zum Nachladen. Monozellen sind zudem auf der ganzen Welt erhältlich.

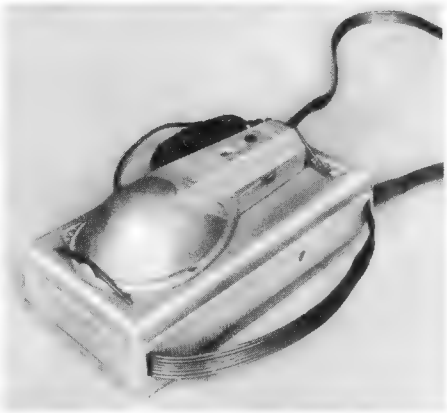


Bild 2. Das Äußere des Hoptronic-Blitzgerätes

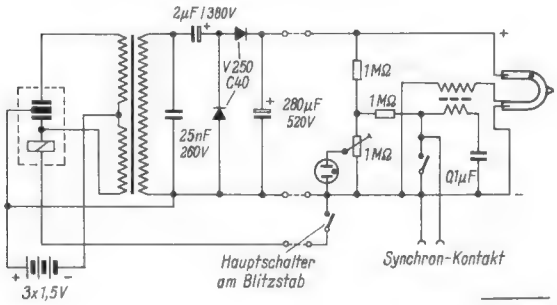


Bild 1. Der Zerhacker des Blitzgerätes Hoptronic 30 wird aus Monozellen betrieben

Diese Vorteile der ausschließlichen Versorgung aus Trockenbatterien wurden bisher vorwiegend bei Elektronenblitzgeräten mit Transistor-Gleichspannungswandler angewendet[1]), während die mit mechanischen Zerhackern arbeitenden Geräte meist mit eingebauten Sammlern betrieben wurden. Interessant ist nun, daß die Firma *Hopt*, Schörzingen bei Rottweil, wahrscheinlich ebenfalls auf Grund vorstehender Überlegungen, jetzt ein Zerhacker-Blitzgerät für Monozellen herausgebracht hat.

Dieses Modell *Hoptronic 30* arbeitet mit nur drei Pertrix-Leak-Proof-Monozellen, die 300 bis 500 Blitze ermöglichen. Als Leistung werden 40 Ws angegeben bzw. eine Leitzahl von rund 30 bei 17-DIN-Film schwarz/weiß und eine Leitzahl von 15 bei Colorfilm 18 DIN. Im Gebrauch ist in manchen Fällen die für ein Zerhackergerät typische schnelle Aufladefolge von 5...7 sec sehr angenehm. Die in *Bild 1* dargestellte Schaltung zeigt die übliche Anordnung: Gegentakt-Zerhacker – Hochspannungstransformator – Spannungsverdoppler – Spannungsteiler mit Zündkondensator, Zündtransformator und Signalglimmröhre sowie die eigentliche Blitzröhre.

Bild 3. Die Batteriezellen lassen sich leicht durch eine runde Öffnung auswechseln

Bedienungsmäßig ist sehr angenehm, daß der Einschaltkontakt nicht am Hauptgehäuse, sondern am Blitzstab angeordnet ist. Man hat ohnehin beim Fotografieren ständig die Hände an der Kamera und kann so leicht das Blitzgerät ein- und ausschalten, denn natürlich ist es zu empfehlen, bei größeren Pausen zwischen den einzelnen Aufnahmen abzuschalten, um die Monozellen zu schonen und damit ihre Lebensdauer zu erhöhen.

Wie gut man sich mit den Eigenarten eines Elektronenblitzgerätes bei Hopt vertraut gemacht hat, geht daraus hervor, daß in der Bedienungsanweisung darauf hingewiesen wird, das Gerät auch bei Nichtbenutzung jeden Monat zweimal durchzublitzen und das abgeschaltete Gerät ruhig mit leuchtender Glimmlampe beiseite zu legen. Wie aus eigener Erfahrung bestätigt werden kann, ist nämlich der hochgezüchtete Blitzkondensator kein Bauelement mit starren Daten, sondern der für diese Betriebsart notwendige extrem niedrige Leckstrom bleibt nur durch öfteres Nachformieren genügend klein. Dieses Nachformieren erfolgt aber am besten durch öfteren Gebrauch und durch Stehenlassen des aufgeladenen Kondensators. Ein monatelang unbenutzter Blitzkondensator zieht unter Umständen beim erstmaligen Wiedereinschalten einen so hohen Leckstrom, daß es sehr lange dauert, bis das Gerät blitzbereit ist und daß dabei mehr Batteriestrom verbraucht wird als bei regelmäßiger Benutzung.

Äußerlich stellt sich der Hoptronic-Blitzer im ansprechenden grauen Plastikgehäuse vor (*Bild 2*). Der Tragriemen ist so befestigt, daß man das Gerät nach Belieben im Hoch- oder Querformat tragen kann. Die drei Monozellen sind leicht durch Lösen eines kreisrunden Verschlußdeckels (*Bild 3*) auszuwechseln. Außerdem kann man Kamera und Reflektor mit einer Schiene auf dem Hauptgehäuse selbst befestigen und so ganz ungehindert durch Verbindungskabel und Tragriemen mit einem einzigen Aggregat in der Hand fotografieren.

Limann

[1]) Elektronenblitzgeräte der Industrie, FUNKSCHAU 1958, Heft 23, Seite 549; Transistor-Blitzgerät EL 592, FUNKSCHAU 1959, Heft 10, Seite 235

Quarzfilter für Kurzwellenempfänger

Von J. Magerl, München

Für Filter mit relativ kleiner Bandbreite und hoher Frequenzkonstanz verwendet man mit Vorteil Quarze. Die Gütewerte von Quarzen liegen im Bereich von 20 000 bis 100 000 und sind damit rund 100mal höher als die von Schwingkreisen aus Spulen und Kondensatoren. Ebenso ist die Frequenzkonstanz, und zwar sowohl die zeitliche Konstanz als auch die Temperaturkonstanz, rund um einen Faktor 100 besser als bei üblichen Schwingkreisen. In einem Temperaturbereich von 20° bis 60° C lassen sich in der Regel ohne Thermostat die relativen Frequenzabweichungen $\frac{\Delta f}{f}$ unter einem Wert von $2 \cdot 10^{-5}$ halten.

1. Die Ersatzschaltung des Quarzes

Die einem Quarz gleichwertige Schaltung aus einer Spule und zwei Kondensatoren zeigt *Bild 1*. Der in Serie zur Quarzinduktivität L_1 liegende ohmsche Widerstand kann wegen seiner Kleinheit vernachlässigt werden. L_1 und C_1 sind durch die Abmessungen und die physikalischen Eigenschaften des Quarzes gegeben und bestimmen die Frequenz der Serienresonanz. C_0 ist die statische Kapazität des durch die Beläge und das Quarzdielektrikum gebildeten Kondensators. Im Zusammenwirken von C_0, C_1 und L_1 entsteht eine Parallelresonanz, die frequenzmäßig oberhalb der Serienresonanz liegt. Der Abstand

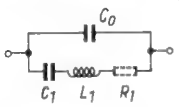


Bild 1. Ersatzschaltbild eines Quarzes. Der Widerstand R_1 kann wegen der hohen Güte $Q = \frac{\omega L_1}{R_1}$ vernachlässigt werden

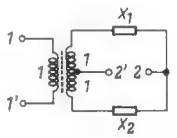


Bild 2. Differentialbrückenschaltung mit zwei Quarzen

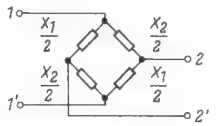


Bild 3. Brückenschaltung mit paarweise gleichen Brückenwiderständen

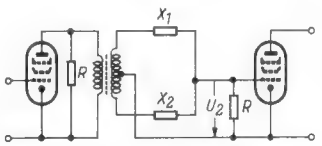


Bild 4. Einschaltung der Differentialbrücke

der beiden Resonanzen voneinander beträgt in der Regel etwa 2 ‰ der Resonanzfrequenz. Wie weiter gezeigt wird, ist dieser Abstand bestimmend für die mit Quarzfiltern in Brückenschaltung zu erreichende Bandbreite.

2. Die Quarzbrückenschaltung

Um die Vorteile des Quarzes als Bauelement voll ausnützen zu können, ist es notwendig, eine Schaltung zu finden, in der der Quarz vorwiegend das elektrische Verhalten bestimmt. Dieser Forderung genügt die Differential-Brückenschaltung nach *Bild 2*; X_1 und X_2 sollen hierbei Quarze darstellen. Diese Schaltung ist vierpolmäßig äquivalent mit der reinen Brückenschaltung nach *Bild 3*.

Der in Bild 2 auftretende Übertrager mit Mittelabgriff hat im Durchlaßbereich des Filters nur dann keinen störenden Einfluß, wenn er durch eine Parallelkapazität auf die Frequenz der Bandmitte abgestimmt und wenn sein Resonanzwiderstand in den Abschlußwiderstand einbezogen wird. *Bild 4* zeigt die Einschaltung des Filters zwischen Röhren und die Abschlußwiderstände R.

3. Die Wirkungsweise der Quarzbrückenschaltung

Aus Bild 2 lassen sich die Forderungen an die Lage der einzelnen Quarzfrequenzen ableiten; das Filter ist dann durchlässig, wenn entweder X_1 zu Null und X_2 unendlich groß wird oder umgekehrt.

Es muß also die Serienresonanz des einen Quarzes mit der Parallelresonanz des anderen Quarzes zusammentreffen. Diese gemeinsame Frequenz sei f_m, die *Mittenfrequenz* des Durchlaßbereiches genannt. Den Verlauf der beiden Blindwiderstände X_1 und X_2 zeigt *Bild 5*. Um eine symmetrische Filterkurve zu erhalten, werden sodann die Serienresonanz f_{-1} von X_1 und die Parallelresonanz f_{+1} von X_2 so gelegt, daß sie symmetrisch zu f_m liegen, d. h.

$$f_m = \frac{f_{+1} + f_{-1}}{2}.$$

Im Bereich zwischen f_{-1} und f_{+1} haben die Blindwiderstände von X_1 und X_2 entgegengesetztes Vorzeichen und kompensieren sich teilweise gegenseitig; daher nimmt die Dämpfung des Filters von f_m aus nach f_{-1} und f_{+1} nur langsam zu.

Außerhalb der Frequenzen f_{-1} und f_{+1} verhalten sich die Quarze sehr bald wie zwei gleich große Kapazitäten, wodurch die Brücke ins Gleichgewicht kommt; daher sperrt dort das Filter. Die Frequenzen f_{-1} und f_{+1} werden als die theoretischen Grenzfrequenzen bezeichnet. Die rechnerische Ermittlung der gesamten Durchlaßkurve wird später aufgezeigt werden.

4. Dimensionierung der Schaltelemente

Für die elektrischen Werte der Quarze, nämlich für die Induktivität L_1 und die Kapazität C_0 lassen sich folgende, für die Praxis ausreichende, einfache Näherungsformeln zum Aufbau der Schaltung nach *Bild 6* angeben.

$$L_1 = L_3 = \frac{R}{\pi (f_{+1} - f_{-1})} \quad ^{1)}$$

$$C_0 = C_2 = \frac{1}{4\pi \cdot f_m \cdot R}$$

Eigenresonanz des Quarzes X_2: $f_{q2} = f_m$

Eigenresonanz des Quarzes X_1: $f_{q1} = f_{-1}$

C_0 und C_2 werden gebildet aus der Eigenparallelkapazität des Quarzes und einer zusätzlich anzuschaltenden Kapazität. Der Wert L_1 bzw. L_3 ist durch die physikalischen Eigenschaften des Quarzes in relativ engen Grenzen gegeben.

Der Rechnungsgang ist daher folgender:

Aus L_1 und L_3 wird nach Wahl von f_{+1} und f_{-1} der Wert von R bestimmt

$$R = \pi (f_{+1} - f_{-1}) L_1$$

und damit C_0 bzw. C_2 berechnet.

Die Frequenzen f_{+1} und f_{-1} müssen mit Rücksicht auf den erwünschten Kurvenverlauf festgelegt werden. Wie im Abschnitt 1 „Ersatzschaltung" erwähnt, unterscheiden sich die beiden Resonanzen eines Quarzes um etwa 2 ‰.

Zwischen diesem Resonanzabstand und den Kapazitäten C_0 und C_1 im Ersatzschaltbild besteht folgende Beziehung: Das Verhältnis $\frac{C_1}{C_0}$ ist etwa gleich dem doppelten Resonanzabstand und damit gleich der relativen theoretischen Bandbreite $\frac{f_{+1} - f_{-1}}{f_m} = \frac{\Delta f_1}{f_m}$. Macht man nun die relative Bandbreite

$$\frac{\Delta f_1}{f_m} = 0{,}004 \text{ (entspr. 4 ‰)},$$

so ergibt sich für C_0 lediglich der Wert der Eigenparallelkapazität des Quarzes. Eine für Abgleichzwecke erforderliche Zusatzkapazität bedingt eine Verringerung der größtmöglichen Bandbreite von 4 ‰ auf etwa 2,5 ‰, was gleichzeitig bedeutet, daß $\frac{C_0}{C_1} \geq 400$ sein soll[2]). Damit erhält man eine Zusatzkapazität von ca. 60% der Eigenparallelkapazität des Quarzes. Die Eigenparallelkapazität von Quarzen liegt im Frequenzbereich von 0,5 bis 30 MHz bei Werten von 5 bis 10 pF.

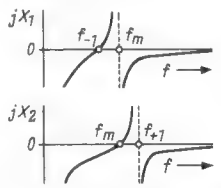


Bild 5. Verlauf der Quarzreaktanzen. Parallelresonanz von X_1 und Serienresonanz von X_2 liegen in Bandmitte. Die Serienresonanz von X_1 und die Parallelresonanz von X_2 bilden die Grenzfrequenzen

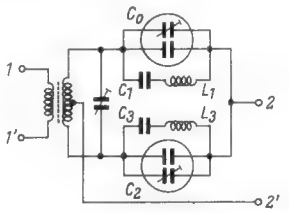


Bild 6. Vollständige Quarzbrückenschaltung. Die einzelnen Elemente sind entsprechend den Dimensionierungsformeln bezeichnet

---

[1]) Die Abweichungen der beiden L-Werte sollen möglichst unter 5 % bleiben.

[2]) Die Bandbreite ist nur nach höheren Werten von $\frac{\Delta f_1}{f_m}$ beschränkt. Faßt man die Formeln für L_1 und C_0 in Abschnitt 4 zusammen, so ergibt sich:

$$C_0 = \frac{1}{4\pi^2 \Delta f_1 f_m L_1}.$$

Aus dieser Beziehung ist zu ersehen, daß bei Verkleinerung der Bandbreite nur C_0 anwächst, was keine Schwierigkeiten hervorrufen wird.

Bestimmung der Quarzinduktivität durch Frequenzmessung

Für den Fall, daß die Quarzinduktivität L_1 nicht bekannt ist[3]), sei hier eine Möglichkeit aufgezeigt, wie diese gemessen werden kann. Schaltet man dem Quarz eine bekannte Kapazität in Reihe, so wandert seine Serienresonanz näher an die Parallelresonanz heran. Mißt man diese Verschiebung Δf, so läßt sich L_1 aus folgender Formel berechnen:

$$L_1 = \frac{1}{(2\pi)^2 (\Delta f^2 + 2 \Delta f \cdot f_{q1}) (C_o + C_z)}$$

Darin bedeuten: Δf = Verschiebung der Serienresonanz in Hz

C_z = zugeschaltete Reihenkapazität in F

f_{q1} = Serienresonanz des Quarzes in Hz ohne C_z

C_o = Parallelkapazität des Quarzes in F

5. Ausführung des Differentialübertragers

Die beiden Hälften der in der Mitte angezapften Wicklung sollen gute Symmetrie aufweisen. Der im vorigen Kapitel errechnete Abschlußwiderstand R ist an eine Primärwicklung anzuschalten, die zur gesamten Sekundärwicklung die Übersetzung 1 : 2 aufweist, d. h. die dem Abschlußwiderstand R in Bild 4 zugekehrte Wicklung hat die gleiche Windungszahl wie die Hälfte der Sekundärwicklung.

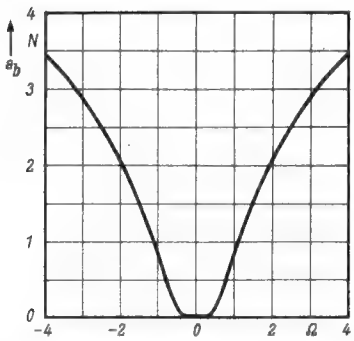


Bild 7. Errechneter Dämpfungsverlauf über der normierten Frequenz $\Omega = 2 \frac{f - f_m}{\Delta f_1}$ *aufgetragen*

Die dem Filter vorgeschaltete Röhre hat dann in Bandmitte einen Außenwiderstand $\frac{R}{2}$, da hier eingangs- und ausgangsseitiger Abschlußwiderstand parallel liegen. Soll die Röhre einen von $\frac{R}{2}$ abweichenden Außenwiderstand R_a erhalten, so ist das Filter eingangsseitig mit einem Widerstand vom Wert $2 R_a$ abzuschließen. Das Übersetzungsverhältnis von Primär- zur Gesamtsekundärwicklung ist dann nicht mehr 1 : 2, sondern

$$ü = \frac{W_1}{W_2} = \sqrt{\frac{R_a}{2 R}}.$$

Die Induktivität des Übertragers wird vorteilhaft so gewählt, daß der Resonanzwiderstand möglichst groß gegenüber $2 R_a$ wird. Damit beeinflußt eine Änderung in der Spulengüte den Wert des Abschlußwiderstandes nur wenig.

Erhält das Filter falsche Abschlüsse, so wirkt sich das in einer Verschiebung des Durchlaßbereiches aus. Ein zu großer Abschlußwiderstand verschiebt die Durchlaßmitte nach oben, ein zu kleiner Wert nach unten.

6. Die Dämpfungskurve

Um eine Aussage über den Verlauf der Filterkurve machen zu können, vergleicht man die Spannung U_2 am Ausgang des zwischen richtigen Abschlußwiderständen betriebenen Filters mit einer Spannung U_m, die am Abschlußwiderstand auftritt, wenn dieser ohne Filter direkt an den Generator angeschlossen und gleich dem Generatorwiderstand gemacht wird.

Die so definierte Betriebsdämpfung ergibt sich also zu:

$$a_b = \ln \frac{U_m}{U_2} \qquad a_b \text{ in Neper (N)}$$

Bilden wir zu jeder Frequenz f eine normierte Frequenz Ω nach folgender Vorschrift

$$\Omega = 2 \frac{f - f_m}{\Delta f_1} \qquad \Delta f_1 = f_{+1} - f_{-1},$$

so läßt sich für die Schaltung nach Bild 4 die Betriebsdämpfung nach folgender Formel berechnen.

$$a_b = \frac{1}{2} \ln (4 \Omega^4 + 1)$$

Als Beispiel sei die Errechnung der Betriebsdämpfung bei den theoretischen Grenzfrequenzen gezeigt

Obere Grenzfrequenz $f = f_{+1}$ $\qquad \Omega_{+1} = 2 \frac{f_{+1} - f_m}{\Delta f_1}$

da $2 (f_{+1} - f_m) = \Delta f_1$ ist $\Omega_{+1} = 1$.

Untere Grenzfrequenz $f = f_{-1}$

$$\Omega_{-1} = 2 \frac{f_{-1} - f_m}{\Delta f_1} = -1.$$

Die Betriebsdämpfung ist für positive und negative Werte von Ω gleich, da Ω in einer geraden Potenz vorkommt.

$$a_b = \frac{1}{2} \ln (4 \Omega^4 + 1) = \frac{1}{2} \ln [4 (\pm 1)^4 + 1] = \frac{1}{2} \ln 5 = 0{,}8 \text{ N}$$

Die Kurve der Betriebsdämpfung für alle interessierenden Werte von Ω zeigt *Bild 7*. Aus dieser Kurve kann nun zu einer geforderten Dämpfung bei einer Frequenz mit dem Abstand $f - f_m$ von der Durchlaßmitte der zugehörige Wert für Ω entnommen werden. Aus Ω wiederum lassen sich über die Formel $\Delta f_1 = 2 \frac{f - f_m}{\Omega}$ die Quarzfrequenzen f_{-1} und f_m ermitteln.

7. Berechnungsbeispiel

An Hand eines praktischen Beispiels soll nun der Rechnungsgang demonstriert werden.

Für die Zwischenfrequenz von 470 kHz soll ein Quarzfilter mit einer theoretischen Bandbreite von $\Delta f_1 = 1$ kHz entworfen werden. Die relative Bandbreite ergibt sich damit zu $\frac{\Delta f_1}{f_m} = \frac{1}{470} = 0{,}00213$ und liegt also innerhalb der 2,5-‰-Grenze.

Die erforderlichen Quarze haben die Eigenfrequenzen:

$f_{q1} = f_{-1} = 469{,}500$ kHz (untere Grenzfrequenz)

$f_{q2} = f_m = 470{,}000$ kHz,

die obere Grenzfrequenz liegt bei $f_m + 500$ Hz = 470,500 kHz.

Die Induktivität der Quarze möge sich (falls nicht bekannt) nach dem angegebenen Meßverfahren zu $L_q = 6$ H ergeben. Der Abschlußwiderstand R errechnet sich dann zu

$$R = \pi (f_{+1} - f_{-1}) L_q = \pi \cdot 1000 \cdot 6 \text{ k}\Omega = 18{,}8 \text{ k}\Omega$$

und die Gesamtparallelkapazität:

$$C_o = C_2 = \frac{1}{4 \pi f_m \cdot R} =$$

$$= \frac{1}{4 \pi \cdot 470 \cdot 10^3 \cdot 18{,}8 \cdot 10^3} \text{ F} = 9 \cdot 10^{-12} \text{ F} = 9 \text{ pF}$$

Die Eigenparallelkapazität der Quarze an einer niederfrequenten Meßbrücke (z. B. 800 Hz) gemessen, hat einen Wert von 5 pF, der durch parallel zum Quarz liegende Trimmer zu $C_o = C_2 = 9$ pF ergänzt wird.

Es verbleibt nun noch die Aufgabe, den Übertrager zu dimensionieren. Da er möglichst hochohmig gegenüber R sein soll, und eine Abgleichkapazität von 30 pF erreicht werden soll, wird er zu L = 3,8 mH festgelegt. Die Eigenkapazität des Übertragers wird nun noch mit einem Trimmer ergänzt zu C = 30 pF.

Soll eine vor dem Filter liegende Röhre einen Außenwiderstand von $R_a = 80$ kΩ erhalten, so muß nach Kapitel 5 das Übersetzungsverhältnis des Übertragers

$$ü = \frac{W_1}{W_2} = \sqrt{\frac{R_a}{2 R}} = \sqrt{\frac{80 \cdot 10^3}{2 \cdot 18{,}8 \cdot 10^3}} = 1{,}46 \text{ werden.}$$

Das Filter wäre sodann eingangsseitig mit $2 R_a = 160$ kΩ abzuschließen, dies gilt jedoch nur, wenn man den Übertrager als ideal ansieht.

Nimmt man z. B. für den Übertrager eine Güte von Q = 200 an, so muß der sich damit ergebende Resonanzwiderstand zusammen mit dem außen an das Filter anzuschaltenden Widerstand den geforderten Wert von $2 R_a = 160$ kΩ ergeben.

Infolge des errechneten Übersetzungsverhältnisses von $\frac{W_1}{W_2} = 1{,}46$ wird die Primärinduktivität $L = 1{,}46^2 \cdot 3{,}8$ mH = 8,1 mH. Bei Q = 200 ist dann:

$$R_p = Q \cdot \omega L = 200 \cdot 2\pi \cdot 0{,}470 \cdot 10^6 \cdot 8{,}1 \cdot 10^{-3} \Omega = 4{,}78 \cdot 10^6 \Omega = 4{,}78 \text{ M}\Omega.$$

Der an das Filter anzuschließende Widerstand ist:

$$\frac{R_p \cdot 2 R_a}{R_p - 2 R_a} = \frac{4{,}78 \cdot 0{,}16}{4{,}78 - 0{,}16} \text{ M}\Omega = 165 \text{ k}\Omega$$

[3]) Bei Filterquarzen wird die Induktivität in der Regel zusammen mit der Frequenz angegeben. Quarze ohne L-Angabe sind meist Generatorquarze; man kann diese jedoch auch für Filter verwenden, wenn man ihren L-Wert bestimmt hat.

Statt 160 kΩ sind also 165 kΩ anzuschalten, damit der Einfluß der Übertragergüte berücksichtigt ist[4]).

8. Abgleich des Quarzfilters

Zum Abgleich erforderlich sind:
Ein Hf-Sender, der im Bereich von f = 470 kHz ± 5 kHz eine Einstellgenauigkeit von 100 Hz hat. Außerdem wird ein Röhrenvoltmeter zur Anzeige benötigt.

Die Abgleichschaltung zeigt *Bild 8*. Die einzelnen Abgleichvorgänge sind:

a) Übertragerabgleich: Bild 8. Die Parallelresonanz des Übertragers wird bei abgetrennten Quarzen durch einen Trimmer auf f = 470 kHz eingestellt. Bei Parallelresonanz zeigt sich am Röhrenvoltmeter ein Spannungsminimum.

b) Abgleich der beiden Quarzparallelresonanzen: Die Quarze werden wieder angeschaltet und das ausgangsseitig leerlaufende Filter nach Bild 8 angeschlossen. Die Senderspannung darf dabei 2 V nicht überschreiten, sonst können die Quarze zerstört werden.

Es ergeben sich nun zwei Spannungsminima, die durch Verändern von C_0 und C_2 eingestellt werden. Die Parallelresonanz des Quarzes mit der Serienresonanz bei f_{-1} soll nach f_m und die Parallelresonanz des Quarzes mit der Serienresonanz bei f_m soll nach f_{+1} gelegt werden (siehe Bild 5).

c) Korrektur der Sperrdämpfung. Das Filter wird nun nach Bild 4 zwischen zwei Röhrenstufen geschaltet. Die Sperrdämpfung kann nun noch durch geringfügiges Verändern von C_2 korrigiert werden. Theoretisch soll die Dämpfung vom Durchlaßbereich aus nach beiden Seiten stetig ansteigen.

C_2 kann aber auch so verstellt werden, daß Dämpfungsspitzen in der Nähe des Durchlaßbereiches auftreten. Es muß dann jedoch eine leichte Unsymmetrie der Durchlaßkurve in Kauf genommen werden.

[4]) Diese Überlegung wurde angestellt, um den Rechnungsgang aufzuzeigen. In der Praxis bewirkt eine Übertragergüte von Q ≥ 100 noch keine nennenswerte Vorschiebung des Durchlaßbereiches.

9. Andere Ausführungsart

Ergänzend sei noch die Möglichkeit erwähnt, ein Quarzfilter mit nur einem Quarz aufzubauen. Die Schaltung zeigt *Bild 9*. Verglichen mit der Schaltung mit zwei Quarzen erreicht dieses Filter mit einem Quarz nur die halbe maximale Bandbreite, also nur ca. 1,3 ‰. Seine Dämpfung ergibt sich aus der Formel:

$$a_b = \frac{1}{2} \ln (\Omega^2 + 1).$$

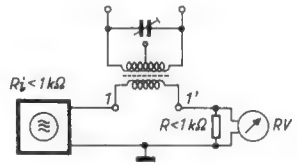


Bild 8. Abgleichschaltung. Einstellung der Parallelresonanzen des Übertragers sowie der Quarze auf Anzeigeminimum am Röhrenvoltmeter RV

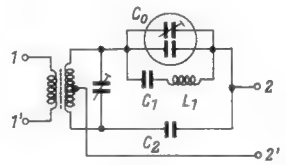


Bild 9. Schaltung eines Filters mit nur einem Quarz

Für Werte von (| Ω | < 0,5) ist die Dämpfung größer, für (| Ω | > 0,5) kleiner als beim Filter mit 2 Quarzen.
Die Formeln für die Schaltelemente lauten:

$$R = 2\pi (f_{+1} - f_{-1}) L_1$$

$$C_0 = C_2 = \frac{1}{4\pi f_m R}.$$

Die Serienresonanz des Quarzes liegt bei f_{-1}, die Parallelresonanz bei f_{+1}.

C_2 wird als Festkapazität eingebaut, C_0 ist die durch einen Trimmer ergänzte Eigenparallelkapazität des Quarzes.

Dimensionierung und Abgleich des Übertragers erfolgt wie im Abschnitt 5 bzw. 8. Die Filterflanke wird mit C_0 eingestellt.

Funktechnische Fachliteratur

Funkortungssysteme für Luft- und Seefahrt

Gemeinsamer Bericht der Fachausschüsse „Ortung" der NTG und „Navigationsverfahren und -technik" des Ausschusses für Funkortung. (Januar 1959.) Als Manuskript gedruckt; Schutzgebühr 6 DM. (Zu beziehen durch: Fachausschuß 18 der NTG/Fachausschuß 4 des AFO z. Hdn. v. Dr. Kramar, Stuttgart-Zuffenhausen, Hellmuth-Hirth-Str. 42.)

Wer als Praktiker sich über alle zur Zeit aktuellen und praktisch angewendeten Funkortungssysteme für Lang- und Mittelstrecken informieren will, bekommt mit dieser vergleichenden Übersicht das wohl vollständigste Material in die Hand, das gegenwärtig erhältlich ist. Eine Kommision unter Leitung von Dr.-Ing. E. Kramar hatte die Aufgabe, alle Verfahren für die gemeinsame Anwendung in der zivilen Luftfahrt und in der Handelsschiffahrt zu prüfen.

Der Wert dieser von den ersten deutschen Spezialisten verfaßten Verfahrensbeschreibung liegt vorzugsweise darin, daß hier, streng vom Standpunkt des Benutzers aus gesehen, alle Systeme technisch bezüglich ihrer Genauigkeit und ihres finanziellen Aufwandes einander gegenübergestellt werden. Obwohl eine Wertung der Verfahren nicht beabsichtigt war, ergibt sich diese nach Kenntnis der jeweiligen Aufgabenstellung von selbst.

Neben den Eigenpeilverfahren älterer Art und dem Radiokompaß werden folgende Verfahren ausführlich besprochen: Consol, Consolan, Navaglobe, VOR, Tacan, VORTAC/VOR-DMET, Navarho, Decca, DECTRA, Standard-Loran, Loran-C (Cytac), Radio-Mailles, DELRAC und Omega, Navarho-H, Navarho-HH, Navarho-Rho. K. T.

Flugsicherungstechnik II (Fernmeldeanlagen)

Von Dr.-Ing. Karl Bärner. Band 6 der „Bücher der Luftfahrtpraxis", herausgegeben von Dr.-Ing. Hans J. Zetzmann, Flugfunk-Forschungsinstitut in der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, Oberpfaffenhofen. 310 Seiten mit 234 Bildern. Preis kartoniert 18.80 DM. Hanns Reich Verlag, München.

Während sich der erste, als Band 5 der „Bücher der Luftfahrtpraxis" erschienene Teil mit Navigationsanlagen beschäftigt, behandelt dieser zweite Teil Leitungen und Antennen, Sprechfunktechnik, Richtfunkanlagen, leitungsgebundene Fernmeldetechnik, Förderanlagen, Vielspur-Magnetbandaufzeichnung und andere im Flugsicherungswesen benötigte Fernmeldeanlagen. Mehr als die Hälfte des Buches ist Leitungen und Antennen gewidmet, wobei an die technischen Vorkenntnisse relativ hohe Anforderungen gestellt und solide mathematische Grundlagen vorausgesetzt werden. Dafür bietet der Verfasser die Technik der Kurz- und Ultrakurzwellenantennen und der Energieübertragung mit Anpassung zwischen Sender und Antenne sowie umfassende Erläuterungen der Wellenausbreitung und schließlich die genauen Beschreibungen aller im Flugfunk benutzten Antennenformen in seltener Vollkommenheit und Konzentration. Fraglos bleibt die Ausführlichkeit der Beschreibung von Kurz- und Ultrakurzwellensendern und -empfängern dahinter etwas zurück. Interessant sind Hinweise auf projektierte und wohl auch versuchsweise schon benutzte elektronische Rechengeräte für eine Automatisierung der Flugsicherung, etwa indem Flug- und Ankunftszeiten für jeden Start vom Rechengerät in kürzester Zeit unter Einbeziehung der jeweiligen meteorologischen Verhältnisse ermittelt und dem Landeflughafen bekanntgegeben werden. –r

Neue Schule der Radiotechnik und Elektronik

Band III: Geräte, Anlagen, Verfahrenstechnik der Radiotechnik und Elektronik. Von Heinz Richter. 383 Seiten, 250 Bilder. Preis in Leinen 16.50 DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

In sechs Kapiteln Elektroakustik – Schall- und Signalkonservierung – Empfangstechnik – Sendetechnik – Industrieelektronik und Allgemeine Elektronik werden kurz und bündig die Hauptgebiete der Rundfunktechnik und Elektronik behandelt. Einfache Zeichnungen unterstützen die Anschaulichkeit des Textes. Ein bestimmtes Grundwissen aus den vorhergehenden Bänden wird vorausgesetzt. Die Transistortechnik wird ausgiebig berücksichtigt. Das fein unterteilte Inhaltsverzeichnis sowie Literatur- und Stichwortverzeichnis ergänzen das Werk.

Neue Schule der Radiotechnik und Elektronik

Band IV: Meßgeräte und Meßverfahren. Von Heinz Richter. 321 Seiten, 240 Bilder. Preis in Leinen 16.50 DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Nach den zusammenfassenden Kapiteln über Radiotechnik und Elektronik im vorstehend besprochenen dritten Band folgen in ähnlicher Art die Beschreibungen von Meßgeräten und Meßverfahren. Die ersten Kapitel behandeln Meßwerke, Meßinstrumente, allgemeine Richtlinien für das Messen, Messen von elektrischen Fundamentalgrößen und Messungen an Röhren und Halbleitersystemen. Die weiteren Kapitel behandeln Messungen an radiotechnischen und elektronischen Schaltungen, Geräten und Anlagen sowie die elektronische Messung nichtelektrischer Größen. Die zur Erläuterung dienenden Schaltbilder wurden auf die einfachste Form gebracht, um das Meßprinzip klar herauszuarbeiten. Allerdings wurden dabei auch sämtliche Einzelteilwerte weggelassen. Bei der angestrebten Vollständigkeit sind auch manche Verfahren aufgeführt, die heute wohl nur noch historische Bedeutung haben.

TAXLISTE – Bewertungsliste für gebrauchte Rundfunk- u. Fernsehgeräte

7. Ausgabe 1959/60. Bearbeitet in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband e. V. von H. Döpke, K. Tetzner und H. Wisbar. Preis 4.80 DM. Franzis-Verlag, München 37.

Diese siebente Ausgabe der bekannten TAXLISTE wurde erneut erweitert. Nachdem die fünfte Ausgabe zum ersten Male auch *Fernsehempfänger* aufgeführt und die vorjährige sechste Ausgabe *Reisesuper* neu aufgenommen hatte, schließt diese siebente Ausgabe mit der Hinzunahme von *Tonbandgeräten* vorerst den Kreis der Geräte ab, für die Rücknahme-Taxwerte errechnet worden sind. Wie bisher bildet der ehemals gültige Listenpreis die Basis; ein nach dem Alter des Gerätes gestaffelter Prozentsatz von diesem ergibt den Taxwert, d. h. den empfohlenen Rücknahmepreis bei Neukauf. Dem Fachhandel ist damit wie in den Jahren vorher die Möglichkeit gegeben, dem Kunden im Verkaufsgespräch sofort einen gerechten, unter Abwägen aller Umstände errechneten Rücknahmepreis für das Altgerät zu nennen.

Dieser Rücknahmepreis setzt sich aus dem effektiven Wert des alten Gerätes, den im Durchschnitt anfallenden Aufarbeitungskosten und gewissen Risiken (Bildröhre im älteren Fernsehempfänger!) zusammen. Er hat jedoch nichts mit dem Wert des Empfängers zu tun, der etwa nach einer gewissen Zeit von jemandem zurückgenommen werden muß, weil dieser seinen Teilzahlungsverpflichtungen nicht nachkam. Hierfür gelten bekanntlich die vom Deutschen Industrie- und Handelstag festgelegten „Wertminderungssätze".

Die neue TAXLISTE präsentiert sich in ihrer neuen Ausgabe auch in verbesserter Aufmachung. Der lockere Satz und ein dauerhafter, grafisch neugestalteter Umschlag verleihen ihr ein freundliches Gesicht.

Leitfaden der Transistorentechnik

Von Herbert G. Mende, Unabhängig beratender Ingenieur VBI. 288 Seiten mit über 268 Bildern und 21 Tabellen. Preis in Ganzleinen 19.80 DM. Franzis-Verlag München.

Die Literatur über Transistoren hat heute sowohl durch eine Vielzahl wissenschaftlicher Publikationen als auch durch die laufenden Veröffentlichungen in Fachzeitschriften bereits einen kaum noch übersehbaren Umfang erreicht. Für den Techniker der Praxis, der sich mit der Funktion, der sinnvollen Anwendung und der Schaltungstechnik von Transistoren befassen muß, ist jedoch eine leicht verständliche Einführung in die Grundlagen dieser relativ jungen Technik und vor allem ein zusammenfassender Überblick über die spezielle Schaltungstechnik dieses neuen Verstärkerelementes, das heute schon in der Rundfunktechnik und in der Elektronik so vielfältige Verwendung findet, ein dringendes Erfordernis. Dies hat der Verfasser so vieler praxisnaher Publikationen mit sicherem Blick erkannt und mit seinem „Leitfaden der Transistortechnik" ein neues, besonders aktuelles Fachbuch geschaffen, das dem gewählten Titel in vorzüglicher Weise gerecht wird.

Neben der zum Verständnis der Halbleitertechnik erforderlichen, dem zu erwartenden Leserkreis gut angepaßten und dosierten Einführung in die physikalischen Grundlagen ist der Hauptteil des Buches den elektrischen Eigenschaften, der Schaltung und Anwendung des Transistors gewidmet. Vierpolparameter, Kennlinien, Temperatur- bzw. Frequenzeinfluß und Meßtechnik werden ausführlich und in guter, leicht verständlicher Darstellung besprochen. Ein umfangreiches Kapitel vermittel durch stufenweise Behandlung aller derzeit in Betracht kommenden Transistorschaltungen, die an zahlreichen praktischen Schaltbeispielen mit ausführlichen Dimensionierungshinweisen und Funktionsbeschreibungen erläutert werden, eine in dieser Zusammenfassung bisher noch nicht vorhandene Fülle von Unterlagen, die für den Praktiker von höchstem Nutzen sind. Anschließend werden die Anwendungen des Transistors auf den einzelnen Spezialgebieten, einschließlich der Elektronik, ebenfalls wieder an Hand zahlreicher Schaltungsbeispiele gezeigt und durch praktische Hinweise für den Bau von Transistorgeräten ergänzt. Den Abschluß des Buches bildet ein Registerteil mit Abkürzungen, Formelzeichen, einer Typen- bzw. Vergleichsliste und einem recht umfangreichen Literaturverzeichnis.

Der „Leitfaden" reiht sich durch Inhalt und Darstellung äußerst glücklich in die Reihe der populären Fachbücher des Franzis-Verlages ein und wird zweifellos auch sehr rasch den schon lange reservierten Platz in der lebensnotwendigen Fachbücherei des Technikers voll ausfüllen. L. Ratheiser

Grundzüge der Elektroakustik

Von Dr. phil. F. A. Fischer, Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Referent des Fernmeldetechnischen Zentralamtes (FTZ). 210 Seiten mit 141 Abbildungen und 7 Tabellen. 2. Auflage. Preis in Leinen 24.– DM. Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Berlin.

Man könnte diesem Buche von F. A. Fischer auch den Titel „Lehrbuch der theoretischen Elektroakustik" geben. Mit dieser Definition ist gleichzeitig der Leserkreis gekennzeichnet, an den sich der Autor wendet, nämlich an Physiker und Ingenieure. An dem Aufbau des Buches und der Besprechung der in ihrer vielfältigen Verkettung nicht gerade einfachen Materie erkennt man, daß der Verfasser nicht nur über einen reichen Erfahrungsschatz auf dem Gebiete der Elektroakustik verfügt, sondern es auch versteht, seinen Lesern deren Grundzüge möglichst einprägsam darzustellen. Zum erfolgreichen Studium dieses Lehrbuches werden lediglich die Gesetzmäßigkeiten der Differential- und Integralrechnung, der allgemeinen Schwingungslehre und der Wechselstromtechnik vorausgesetzt, nicht aber besondere Kenntnisse auf dem Gebiete der allgemeinen Akustik.

Die Tatsache, daß das Sachgebiet Elektroakustik sich aus zwei Teilgebieten, nämlich der Elektrotechnik und der technischen Akustik, zusammensetzt, bringt selbst bei der Diskussion komplizierter, verkoppelter elektrischer und mechanischer Schwingungsanordnungen keine übergroßen Schwierigkeiten. Diese umgeht der Verfasser geschickt dadurch, daß er mittels elektrischer Ersatzschaltbilder die Analogien zwischen den beiden Teilgebieten anschaulich darstellt und so dem wirklichen Verstehen nahebringt. Während bei der ersten Auflage dieses Buches elektroakustische Wandler je nach ihrer Arbeitsweise als Sender oder Empfänger als elektrische bzw. mechanische Zweipole betrachtet wurden und damit auch unterschiedliche Gleichungen erforderten, sind in der zweiten Auflage die Wandler grundsätzlich als Vierpole aufgefaßt. Damit haben für beide Wandlerarten die Gleichungen gleiche Grundform. Außer der eingehenden mathematischen Definition der Gesetzmäßigkeiten und Arbeitsweise aller Wandlergruppen enthält das Buch u. a. auch ein Kapitel über reine Akustik und schließt mit einer Diskussion über die Möglichkeiten der elektroakustischen Meßtechnik.

Gerade weil es der Autor des Buches verstand, die vielfältigen Probleme und theoretischen Grundlagen der Elektroakustik nicht nur aufzuzeigen, sondern auch verständlich und einprägsam darzustellen, wird das vorliegende Buch für Physiker, Ingenieure und Studenten, die sich ernsthaft mit dem vielschichtigen Gebiet der Elektroakustik befassen wollen, nicht nur ein Lehrbuch, sondern auch ein wertvoller Helfer und Ratgeber sein. Diciol

Zweikreis-Empfänger

Von H. Sutaner. 64 Seiten mit 45 Bildern. Band 15 der Radio-Praktiker-Bücherei. 6. und 7. Auflage. Preis 1.60 DM. Franzis-Verlag, München.

Zweikreisempfänger haben als normale Rundfunkgeräte ihre Bedeutung zwar fast vollkommen verloren; als Selbstbaugeräte, für den lernenden Funktechniker und -praktiker, für den Kurzwellenamateur und für den Hi-Fi-Freund, sind sie jedoch nach wie vor von großem Interesse. Alles zum Thema Zweikreiser Wichtige ist in dem vorliegenden Band übersichtlich zusammengestellt. Obwohl das Büchlein vollständig auf die Praxis und den Selbstbau abgestimmt ist und an Theorie lediglich spezielle Fragen des Zweikreisers, immer in der Sicht des Radiopraktikers, erörtert, ist es mit seinem Überblick über diese Empfängerklasse und mit seinen vielen Hinweisen und Winken neben dem theoretischen Studium auch für den lesenswert, der nicht unmittelbar am Selbstbau interessiert ist.

Der Inhalt unterscheidet drei Arten von Zweikreisempfängern: Bandfilter-Zweikreiser, Zweikreiser ohne Bandfilter und Zweikreiser mit Schwundregelung. Zu jeder Empfängergattung werden alle Gesichtspunkte beim Entwurf, Aufbau und Abgleich angeführt. Auf die grundsätzlichen Ausführungen folgt jedesmal eine reiche Auswahl detaillierter Schaltungen. Dabei werden absichtlich keine „Kochbuchrezepte", es wird aber eine Vielzahl von wertvollen Winken und Tips gegeben, um den jungen Funktechniker zu eigenem Denken und selbständigen Versuchen mit den Schaltungen anzuhalten. Diese finanziell weniger bemittelten Leser werden es auch begrüßen, daß viele Schaltungen auf ältere Röhren zugeschnitten sind und den meisten Schaltbildern Röhren-Auswahltabellen angefügt sind, die den Einsatz älterer vorhandener oder billiger zu erwerbender Röhrenserien erleichtern. Zu erwähnen ist noch die Seite Literaturnachweis und die sorgsam gegliederte Inhaltsübersicht, die damit das manchmal vermißte Stichwortverzeichnis am Schluß ersetzen kann. Horst Zurstraßen

Elektronenröhren-Physik; Neue Folge, Heft 3

Herausgegeben von Dr. Lothar Brück. 78 Seiten mit 50 Bildern. Preis kartoniert 4.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Nach einem Nachruf des jetzigen Herausgebers der „Telefunken-Röhre" bzw. der Elektronenröhren-Physik-Hefte, Dr. Lothar Brück, anläßlich des Todes des Begründers der „Telefunken-Röhre" und langjährigen Vorstandsmitgliedes von Telefunken, der die gesamte Entwicklung und Forschung dieser Gesellschaft jahrelang leitete, des Prof. Dr. Hans Rukop, folgt ein Aufsatz von *Richard Hechtel* „Das Vielschlitzklystron, ein Generator für kurze elektromagnetische Wellen". Diese Höchstfrequenzröhre hat eine größere Bandbreite und einen besseren Wirkungsgrad als das Reflexklystron. In dem Artikel „Eine Schwundregelschaltung mit Diode für Transistorempfänger" gibt *Rudolf Cantz* Einzelheiten über die Möglichkeit einer Regelschaltung bei Transistorempfängern durch Verwendung einer zusätzlichen Diode oder eines Transistors. In dem Artikel „Die Stifttriode im Frequenzbereich der Fernsehbänder IV und V" beleuchtet *Robert Maurer* die Gesichtspunkte, die zur Konstruktion der Triode PC 86 führten. Ein neues Ätzverfahren zur Herstellung dünnster und gleichmäßiger Ausätzung von Germaniumstellen wird in dem Artikel „Ein selbstbegrenzendes, elektrolytisches Ätzverfahren zur Herstellung dünner Basisschichten aus n-Germanium" wird von *Ernst Fröschle* beschrieben.

Mit der neuen Folge der Elektronenröhren-Physik ist dem Fachmann wiederum ein wertvolles Buch in die Hand gegeben, das ihm viele wichtige Erkenntnisse vermittelt. Ku.

Valvo-Handbuch Rundfunk- und Fernseh-Röhren 1959–60

Herausgegeben von der Valvo GmbH. 700 Seiten mit zahlreichen Kennlinien, Sockelschaltungen, Kenndaten, Betriebsdaten und Grenzdaten. Preis kartoniert 6.– DM. Valvo GmbH, Hamburg 1, Burchardstr. 19, Valvo-Haus.

Auf 700 Seiten ist das neue Valvo-Handbuch für Rundfunk- und Fernseh-Röhren angewachsen. Dabei enthält es nur die Daten von Röhren des Erstbestückungsprogramms für Rundfunk und Fernsehen. Die sehr ausführlichen Einleitungskapitel definieren die wichtigsten Grundbegriffe von Röhren. Der Hauptteil ist gegliedert in die Abschnitte D-Röhren, E-Röhren, G-Röhren, P-Röhren, U-Röhren, Fernseh-Bildröhren. Für jede einzelne Röhre werden neben der Sockelschaltung, den Betriebs- und Grenzwerten sehr ausführliche Kurven für alle in Frage kommenden Betriebszwecke gegeben. Der Konstrukteur und Geräteentwickler erhält hiermit wiederum eine Datensammlung, von der er weiß, daß sie sich auf dem neuesten Stand befindet. Auch der Service-Techniker wird gern auf dieses Buch zurückgreifen, wenn er sich über die Eigenschaften einer bestimmten Röhre ausführlicher informieren will.

Referate

Neue Kunststoffe für die Elektronik

Die Mikrowellentechnik nimmt in den USA auch für private Dienste einen immer breiteren Raum ein. Deswegen werden viele Teile aus gepreßten oder stranggepreßten Polymeren angefertigt, da die Anforderungen an die elektrischen Isolierstoffe hoch sind und besonders günstige dielektrische Eigenschaften vorhanden sein müssen. Aus Silikonen werden jetzt Linsenantennen mit hoher Richtwirkung zweidimensional oder kugelförmig hergestellt. Gegenüber Polymethylmethakrylat haben die Silikone eine größere Wärmebeständigkeit, bessere Maßhaltigkeit und Preßbarkeit sowie ein günstigeres dielektrisches Verhalten. Den Polyamiden sind die entwickelten Kunststoffe durch niedrigere Wasseraufnahme, Formbeständigkeit und Feuchtigkeitsbeständigkeit überlegen. Richtstrahler erfordern nämlich einen Kunststoff hoher Gleichmäßigkeit und dielektrischer Konstanz über einen weiten Bereich, ähnlich wie Luft. Der Verlustwinkel der Silikone liegt bei 0,001, so daß die gesamte Dämpfung der Linsenantenne unter 0,5 dB bei 9375 MHz, also bei 3,2-cm-Wellen, oder unter 2 dB bei 8-mm-Wellen liegt. Außer den elektrischen Eigenschaften sind das leichte Gewicht gegenüber Porzellan und die Wetterbeständigkeit dieser Antennen vorteilhaft.

Weitere Anwendungen der neuen verlustarmen Kunststoffe sind Antennen-Speisekabel, Funkmeßeinrichtungen mit Antennen für Flugzeuge, Anpaßgeräte, Kondensatoren, Phasendreher und anderes Zubehör für die Mikrowellentechnik. Dies ist auch für die Schiffahrt bedeutsam, weil sich Beständigkeit und Alterungsfestigkeit der Silikonmischungen noch durch Zusätze erhöhen läßt.

[Nach *Ch. L. Petze*, Society of Plastic Engineers Journal 14 (1958) H. 12, S. 35/39; 11 Bild., 6 Literaturst.] E. T.

Technische Daten von Magnetton-Heimgeräten

Verwendete Abkürzungen

Spalte 2: C = Chassis, K = Koffer, KK = Kleinkoffer, T = Tischgerät

Spalte 3: M = Mono, S = Stereo, A = Aufnahme, W = Wiedergabe

Spalte 5: B = Batterie, N = Netz

Spalten 8 u. 9: M = Mikrofon, P = Platte, R = Radio, L = Leitung

Spalte 10: T = Taste, S = Trickschlüssel, Z = Zweispur-Trick, B = Blende

Fabrikat und Type	Geräteart	Aufzeichnungs-Verfahren	Spuren	Stromversorgung	Band-geschwindigkeit cm/sec	max. Spulen-⌀ cm	Eingänge für	Davon mischbar	Trick-Vorrichtung	Fernbedienung	Röhren bzw. Transistoren	Lautsprecher	Besonderheiten	Preis DM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AEG siehe Telefunken														
Butoba														
MT 4	K	MAW	2	BN	4,75–9,5	13	MR				OC 603, OC 75, OC 71, 2 × OC 76, 2 × OC 74, DM 71	1	Batteriesatz gegen Netzteil auswechselbar. 2 Motoren	**640.–**
TS 61	K	MAW	2	B	4,75–9,5	13	MR				OC 603, OC 76, OC 71, OC 75, 2 × OC 74, DM 71	1	Federwerk zum Aufziehen	**780.–**
TS 71	K	MAW	2	B	19	13	MR				OC 603, OC 76, OC 71, OC 75, 2 × OC 74, DM 71	1	Federwerk zum Aufziehen	**940.–**
Grundig														
Tonbandbox Niki SKL	KK	MAW	2	B	ca. 9,5	8	MR				2 × OC 71, 3 × OC 72, OC 602 spez.	1	Transistor-geregelter Motor, Netzanschluß-Zusatz lieferbar	**189.–**
TK 20	K	MAW	2	N	9,5	15	MPR				EF 86, ECC 81, 2 × EL 95, EM 84	1	[1] [2] [3] [4]	**380.–**
TM 20	C	MAW	2	N	9,5	15	MPR				EF 86, ECC 81, EL 95, EM 84		[1] [2] [3] [4]	**306.–**
TK 24	K	MAW	4	N	9,5	15	MPR		Z		EF 86, ECC 81, 2 × EL 95, EM 84	1	Mischmöglichkeit von zwei Spuren. Mithöranschluß von Parallelspur. [1] [2] [3] [4]	**435.–**
TK 25	K	MAW	2	N	4,75–9,5	15	MPR		T		EF 86, ECC 81, 2 × EL 95, EM 84	1	Umblend-Regler, [1] [2] [3] [4]	**450.–**
TK 30	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 81, EL 84, EL 95, EM 84	1	[1] [2] [3] [4]	**520.–**
TM 30	C	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 81, EL 95, EM 84		[1] [2] [3] [4]	**420.–**
TK 32	K	MAW	2	N	4,75–9,5	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 81, EL 84, EL 95, EM 84	1	[1] [2] [3] [4]	**520.–**
TK 35	K	MAW	2	N	4,75–9,5–19	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 81, EL 84, EL 95, EM 84	1	[1] [2] [3] [4]	**580.–**
TK 50	K	MAW, SW	2	N	9,5–19	18	MPR		T	●	2 × EF 86, 2 × ECC 81, EL 84, EL 95, EM 84	1	[1] [2] [3] [4]	**610.–**
TK 54	K	MAW, SW	4	N	4,75–9,5–19	18	MPR		Z Z	●	2 × EF 86, 2 × ECC 81, EL 84, EL 95, EM 84	1	Mischmöglichkeit von zwei Spuren. Mithöranschluß von Parallelspur. [1] [2] [3] [4]	**698.–**
TK 55	K	MAW, SW	2	N	4,75–9,5–19	18	MPR		T	●	2 × EF 86, 2 × ECC 81, EL 84, EL 95, EM 84	1	[1] [2] [3] [4]	**670.–**
TK 60	K	MAW, SAW	2	N	9,5–19	18	3 × MPR		T	●	2 × EF 86, 2 × ECC 81, ECC 83, 2 × EL 84, 2 × EL 95, EM 84	2	2 Klangregler, Lautsprecher in abnehmbaren Koffer-Seitenteilen, [1] [2] [3]	**945.–**
TM 60	C	MAW, SAW	2	N	9,5–19	18	3 × MPR		T		2 × EF 86, 2 × ECC 81, 2 × EL 95, EM 84		Mithörmöglichkeit bei Aufnahme, [1] [2]	**665.–**

[1] = Automatischer Band-Endabschalter [2] = Dekadisches Zählwerk [3] = Regelbare Mithörlautstärke bei Aufnahme [4] = Mischpult als Zusatzgerät

Fabrikat und Type	Geräteart	Aufzeichnungs-Verfahren	Spuren	Stromversorgung	Band-geschwindigkeit cm/sec	max. Spulen-⌀ cm	Eingänge für	Davon mischbar	Trick-Vorrichtung	Fernbedienung	Röhren bzw. Transistoren	Lautsprecher	Besonderheiten	Preis DM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Harting														
HM 4	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR				EF 86, ECC 83, EL 84, EM 84	1	hohe Gleichlaufgenauigkeit	**520.–**
Ihle														
Phono-Rex II	K	MAW	1	N	19–38	27	LM	LM			EC 92, 2 × EF 86, 2 × ECC 82, 2 × ECC 83		3 Motoren	**2985.–**
Körting														
MK 101	K	MAW	2	N	9,5	18	MPR		T		ECC 83, ECC 85, EL 84, EM 84	1		
MK 106	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T		ECC 83, ECC 85, EL 84, EM 85	1	Baß- und Höhenregler	
MK 108	K	MAW, SAW	4	N	9,5	18	MPR		T		2 × OC 613, 2 × ECC 85, 2 × EL 95, EM 84	2	rauscharme Transistor-Vorstufen	
MK 109	K	MAW	4	N	9,5	15	MPR				OC 613, ECC 85, EL 95, EM 84	1	rauscharme Transistor-Vorstufe	
Loewe-Opta														
Optacord 400	K	MAW	2	N	9,5	15	MR		T		EF 86, ECC 83, EC 92, EL 84, EM 84	1	regelbare Mithörlautstärke	**399.–**
Optacord 402	K	MAW	2	N	4,75–9,5	15	MPR		T		EF 86, ECC 83, EC 92, EL 84, EM 84	1	regelbare Mithörlautstärke	**449.–**
Mauser & Kirmeyer (Erding)														
mobile	K	MAW	2	N	4,75–9,5	18	MPR		T		EF 86, ECC 83, EL 84, EC 92, EM 84	1	2 Kombiköpfe, 2 Ferrit-Löschköpfe	**398.–**
mobile 2	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T		EF 86, ECC 83, EL 84, EC 92, EM 84	1		
Nordmende														
Titan	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR	MPR	T		EF 86, 2 × ECC 81, ECL 82, EM 84	3	3 Motoren, 2 Klangregler	**739.–**
Philips														
RK 10	K	MAW	2	N	9,5	18	MPR	MPR			EF 86, ECC 83, ECL 82, EM 84, EZ 80	1	Modell RK 11 für 117 V/60 Hz	**359.–**
RK 30	K	MAW	4	N	9,5	18	MPR	MPR	T		EF 86, ECC 83, ECL 82, EM 84, EZ 80	1		**449.–**
RK 40	K	MAW	2	N	4,75–9,5–19	18	MPR	MPR	T		EF 86, ECC 83, ECC 83, EL 84, EM 84	1	Modell RK 41 für 117 V/60 Hz	**569.–**
RK 70	K	MAW, SW	2	N	4,75–9,5–19	16	MPR	MPR	T			1		**649.–**
Saba														
Sabafon TC 75	C	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 81, EL 95, EM 84		Automat. Spur-Umschaltung, Leuchttasten	**748.–**
Sabafon TK 75	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 81, EL 95, ECL 82, EM 84	2	Automat. Spur-Umschaltung, Leuchttasten	**898.–**
Sabafon TC 84	C	MAW	2	N	4,75–9–19	18	MPR	MPR	B	●	EF 86, ECC 83, EL 95, EM 84		Erweiterung für Diktat-, Stereo- und 4-Spur-Verfahren möglich	**599.–**
Sabafon TK 84	K	MAW	2	N	4,75–9–19	18	MPR	MPR	B	●	EF 86, ECC 83, EL 95, EL 84, EM 84	1	Erweiterung für Diktat-, Stereo- und 4-Spur-Verfahren möglich	**699.–**
Saja														
MK 50	K	MAW	2	N	9,5	18	MPR	MP/MR		●	EF 86, ECC 83, EC 92, EL 95, EM 84	1	mit 4 Spuren = 438 DM	**378.–**
MC 50	C	MAW	2	N	9,5	18	MPR	MP/MR		●	EF 86, ECC 83, EC 92, EM 84		mit 4 Spuren = 378 DM	**318.–**
MK 50 de Luxe	K	MAW	2	N	4,75–9,5–19	18	MPR	MP/MR	B	●	EF 86, ECC 83, EC 92, EL 95, EM 84	2		**528.–**
MC 50 de Luxe	C	MAW	2	N	4,75–9,5–19	18	MPR	MP/MR	B	●	EF 86, ECC 83, EC 92, EM 84			**453.–**
MK 50 de Luxe stereo	K	MAW, SAW	4	N	9,5–19	18	MPR	MP/MR	B	●	2 × EF 86, 2 × ECC 83, 2 × EC 92, EL 95, EM 84	2	Trickaufnahmen mit Mithören der 1. Aufnahme	

Fehlende Preise liegen noch nicht fest

Fabrikat und Type	Geräteart	Aufzeichnungs-Verfahren	Spuren	Stromversorgung	Band-geschwindigkeit cm/sec	max. Spulen-⌀ cm	Eingänge für	Davon mischbar	Trick-Vorrichtung	Fernbedienung	Röhren bzw. Transistoren	Lautsprecher	Besonderheiten	Preis DM
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Saja (Fortsetzung)														
MK 50 de Luxe stereo kompl.	K	MAW, SAW	4	N	4,75–9,5–19	18	MPR	MP/MR	B	●	2 × EF 86, 2 × ECC 83, 2 × EC 92, 2 × EL 95, EM 84			[3])
MC 50 de Luxe stereo	C	MAW, SAW	4	N	4,75–9,5–19	18	MPR	MP/MR	B	●	2 × EF 86, 2 × ECC 83, 2 × EC 92, EM 84	4		[3])
Siemens														
Protos BG 12	K	MAW	2	N	9,5	15	MPR		T		EF 86, ECC 81, 2 × EL 95, EM 84	1	Automat. Band-End-abschalter. Dekadisches Zählwerk. Regelbare Mithörlautstärke bei Aufnahme	**382.–**
Telefunken														
Magnetophon 75 T–15	T	MAW	2	N	4,75–9,5	15	MPR		B[1])	●	EF 86, ECC 83, EL 95, EM 84		NARTB-Entzerrung	**419.–**
Magnetophon 75 K–15	K	MAW	2	N	4,75–9,5	15	MPR		B[1])	●	EF 86, ECC 83, EL 95, EM 84	1	NARTB-Entzerrung	**469.–**
Magnetophon 76 T	T	MAW	4	N	4,75–9,5	15	MPR		B[1]), Z	●	OC 603, EF 86, ECC 83, EL 95, EM 84		NARTB-Entzerrung	**479.–**
Magnetophon 76 K	K	MAW	4	N	4,75–9,5	15	MPR		B[1]), Z	●	wie 76 T	1	NARTB-Entzerrung	**529.–**
Magnetophon 77 T	T	MAW SAW	4	N	4,75–9,5	15	MPR		B[1]), Z	●	4 × OC 603, 2 × ECC 83, 2 × EL 95, EM 84		NARTB-Entzerrung	**659.–**
Magnetophon 77 K	K	MAW SAW	4	N	4,75–9,5	15	MPR		B[1]), Z	●	wie 77 T	1	NARTB-Entzerrung	**699.–**
Magnetophon 85 T	T	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 83, ECC 81, EM 71 a		NARTB-Entzerrung	**539.–**
Magnetophon 85 K	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 83, ECC 81, ECL 82, EM 71 a	2	NARTB-Entzerrung	**669.–**
Magnetophon 85 KL	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR		T	●	EF 86, ECC 83, ECC 81, ECC 83, 2 × EL 95, EM 71 a	2	6-W-Endstufe. NARTB- und CCIR-Entzerrung	**699.–**
Trix														
Phono-Trix Z	KK	MAW	2	B	9,5	8	M				OC 71, GFT 21, OC 76, GFT 32	1	Netzteil lieferbar	**148.50**
Uher														
Uher 500	K	MAW	2	N	9,5	13	MPR		S		EF 86, ECC 83, EL 95, EM 84	1		**354.–**
Uher 501	K	MAW	2	N	4,7	13	MPR		S		EF 86, ECC 83, EL 95, EM 84	1		**354.–**
Uher 502	K	MAW	2	N	4,7–9,5	13	MPR		S		EF 86, ECC 83, EL 95, EM 84	1		**423.–**
Uher Universal	T	MAW	2	N	2,4–4,7–9,5	13	MPR		S	●	EF 86, EBF 80, EC 92, EL 95, EM 84	1	Dauerwiedergabe, Diktat-Vollfernsteuerung	**579.–**
Uher 720	K	MAW	2	N	9,5–19	18	MPR	MP-MR[2])	S		EF 86, ECC 83, EL 95, EM 84	1		**528.–**
Uher 750 Stereo	K	MAW, SW	2	N	9,5–19	18	MPR	MP-MR[2])	S		2 × EF 86, 2 × ECC 83, EL 95, EM 84	1		**605.–**
Uher 730	K	MAW	2	N	4,7–9,5–19	18	MPR	MP-MR[2])	B	●	EF 86, ECC 83, ECL 82, EC 92, EM 84	3	Regieregler	**598.–**
Uher 760 Stereo	K	MAW, SW	2	N	4,7–9,5–19	18	MPR	MP-MR[2])	B	●	2 × EF 86, 2 × ECC 83, ECL 82, EC 92, EM 84	3	Regieregler	**665.–**
Uher Stereo record III	K	MAW, SAW	4	N	4,7–9,5–19	18	MPR	MP-MR[2])	Z	●	2 × EF 86, 3 × ECC 83, 2 × EL 95, ECC 82, EMM 801	2	Beim Tricken Mithören der Parallelspur mit Überspielmöglichkeit	[3])

[1]) = Einbau vorgesehen [2]) = umblendbar [3]) = fehlende Preise liegen noch nicht fest

Eindrucksvolle Eidophor-Großprojektion

Eidophor-Verfahren — die FUNKSCHAU hatte bereits vor Jahren[1]) über diese geniale Konstruktion berichtet, und auch in der „Fernsehtechnik von A bis Z"[2]) sind knapp gefaßt die Grundlagen erläutert. Auf der Herbsttagung der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft (DKG) in München war nun Gelegenheit, eine Eidophor-Direktübertragung in Farbe und Schwarz-Weiß kennenzulernen.

Beim Eidophor-Verfahren wird nicht wie bei den Fernseh-Projektoren von Philips und Saba das Schirmbild einer Spezial-Bildröhre vergrößert projiziert, sondern eine äußerst lichtstarke Kino-Projektionslampe liefert das Licht für eine große Leinwand (bei der erwähnten Vorführung 3 ×4 m). Die Lichtstrahlen fallen durch ein Gittersystem auf einen im Vakuum befindlichen Hohlspiegel, der mit einer feinen Ölschicht überzogen ist. Ist die Oberfläche der Ölschicht vollkommen glatt, dann werden die Strahlen so reflektiert, daß sie rückwärts auf die Stäbe des Gitterwerkes treffen und nicht mehr hinausgelangen — die Leinwand bleibt dunkel. Auf die Öloberfläche ist jedoch der Elektronenstrahl eines leistungsfähigen Fernseh-Bildröhrensystems gerichtet. Er überstreicht sie genauso wie sonst die Leuchtschicht in der Bildröhre. Je intensiver der Strahl, je heller also die betreffende Stelle ist, desto mehr wird die Oberfläche der Ölschicht zu winzigen kleinen Wellenbewegungen aufgeworfen. Das Licht der Projektionslampe wird nun nicht mehr genau in Richtung auf die Gitterstäbe reflektiert, sondern zu einem streuenden Lichtband auseinandergezogen, so wie das punktförmige Licht der Sonne auf eine durch Wellen bewegte Wasseroberfläche zu einem breiten glitzernden Band auseinandergezogen wird. Dieses stark gestreute Licht kann nun durch die Gitterlücken über eine Projektionsoptik auf die Leinwand treffen und erzeugt dort ein strahlend helles riesiges Fernsehbild.

Bei dem Vortrag der Kinotechnischen Gesellschaft wurde zunächst über eine zu diesem Zweck errichtete Dezi-Relaisstrecke vom Fernsehstudio Freimann zur Technischen Hochschule München der Beginn des Abendprogramms des Deutschen Fernsehens vom 18. 9. 1959 übertragen. Es war ungewöhnlich eindrucksvoll, die Ansagerin, den Wetterdienst-Mann und die Teilnehmer einer folgenden Unterhaltungssendung plötzlich in Kinogröße zu sehen, eindrucksvoll deshalb, weil man jahrelang an das kleine Bild im Heim gewohnt ist und weil die Fernseh-Regisseure bewußt mit Groß- und Nahaufnahmen arbeiten.

Im nachfolgenden Vortrag schilderte *Prof. D. A. Narath*, Präsident der DKG, die verschiedenen Versuche der Fernseh-Großprojektion, so den Glühlampen-Großprojektor nach Prof. Karolus/Telefunken (1934/35) und das Zwischenfilm-Verfahren. Der Erfinder des Eidophor-Verfahrens (Eidophor = griechisch: Bildträger), *Prof. Dr. Fritz Fischer*, war bereits als Direktor des Zentral-Laboratoriums von Siemens & Halske in Berlin an der Entwicklung des Siemens-Linsenraster-Farbfilm-Verfahrens maßgebend beteiligt, das sich jedoch nicht gegenüber dem Dreischichten-Farbfilm durchgesetzt hat.

1939 legte er als Professor für technische Physik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich (ETH) die Theorie des Eidophors vor, 1943 arbeitete das erste Modell. 1947 starb Prof. Fischer, aber seine Nachfolger führten die Arbeit weiter, und heute stellt die *Ciba AG*, Basel, serienmäßig Eidophor-Projektoren her. Neuerdings beteiligen sich die Philips-Werke, Eindhoven, am Vertrieb der Geräte. — Die ursprüngliche Idee, Eidophore in Lichtspieltheatern aufzustellen, um Fernsehprogramme wiederzugeben, scheint in den Hintergrund zu treten vor der Möglichkeit, im Direktverfahren Experimental-Vorträge und Operationen auf dem Großprojektionsschirm farbig vorzuführen. Man arbeitet mit synchron laufenden Farbfilterrädern bei der Aufnahmekamera und beim Eidophor-Projektor. Die nach dem Vortrag von Prof. Narath gezeigten Demonstrationen aus einem von der Ciba AG in der Technischen Hochschule improvisierten Studio waren von hervorragender Qualität.

Über eine Mikroskop-Einrichtung wurden u. a. Algenzellen so stark vergrößert auf die Leinwand gebracht, daß man das Pulsieren der grünen Chlorophyll-Körperchen in der Zelle beobachten konnte. Eine faszinierende Farbenpracht und Bewegung zeigten Kristallisationsvorgänge im polarisierten Licht. Leuchtend rote, gelbe und grüne Strahlen schossen von mehreren Seiten zur Mitte der Leinwand und vereinigten sich zu einem zauberhaften mehrfarbigen Eisblumenmuster.

Anschließend brachte *Dr. Lutz Heck* vom Münchner Tierpark Hellabrunn einige seiner Schützlinge vor die Fernsehkamera. Farbenprächtig und metallisch glänzend präsentierten sich zwei Riesenpapageien. Eine Riesenschlange und ein Jung-Krokodil erschienen fremdartig und furchterweckend auf dem Bildschirm, und eine große exotische Schildkröte prunkte mit ihrem durch ein Sternmuster verzierten braungelben Panzer.

Am Tage vorher wurde das Eidophor-Gerät benutzt, um in einem großen Saal vor 1500 Teilnehmern eines chirurgischen Kongresses in München eine gleichzeitig stattfindende Operation farbig auf dem Bildschirm vorzuführen. Derartige farbige Groß-Übertragungen sind zur Zeit nur mit dem Eidophor möglich, und auf diesem Gebiet liegen die aussichtsreichen Möglichkeiten, aktuelle Experimental-Vorträge sowie Operationen einem großen Zuhörerkreis zugänglich zu machen. Die amerikanische Tochtergesellschaft der Ciba stellt heute bereits eine ständige mobile Eidophor-Einrichtung Interessenten für solche Zwecke zur Verfügung. Die Vorführungen in München waren der Beginn, eine ähnliche zweite Einheit für Europa zu schaffen.

Limann

[1]) K. E. Wacker: Das Eidophor-Fernseh-Großprojektions-Verfahren, FUNKSCHAU 1952, Heft 23, Seite 461

[2]) Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 55/56, Franzis-Verlag

Verstärkungsmessung an Transistoren

Die meisten Transistor-Prüfgeräte arbeiten mit Gleichspannung und messen die Transistoreigenschaften statisch durch den Vergleich von Spannungen und Strömen. Demgegenüber arbeitet ein Verfahren von *D. E. Thomas*, das in den USA unter Nr. 2 847 645 patentiert ist, mit einer Tonfrequenz-Wechselspannung.

Das Prinzip des Meßverfahrens ist in *Bild 1* dargestellt. Die angelegte Wechselspannung löst im Emitterkreis den Strom I_1 aus und ruft im Kollektorkreis den Strom I_2 hervor. Der Strom I_1 durchfließt den Widerstand R_1, der Strom I_2 die beiden Widerstände R_1 und R_2, die von der Widerstandsbahn eines Potentiometers gebildet werden. Nun kann dessen Schleifer so eingestellt werden, daß an den Enden des Potentiometers keine Spannung auftritt. Dann ist

$$(I_1 - I_2) \cdot R_1 = I_2 \cdot R_2$$

Durch Umstellung der Formel ergibt sich der Stromverstärkungsfaktor

$$\alpha = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Der Stromverstärkungsfaktor des geprüften Transistors ist also an der Stellung des Potentiometers $R_1 + R_2$ abzulesen, wenn ein Nullpunktindikator anzeigt, daß an den Enden der Widerstandsbahn keine Spannung auftritt.

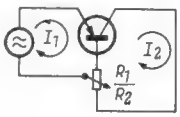


Bild 1. Prinzip der Verstärkungsmessung

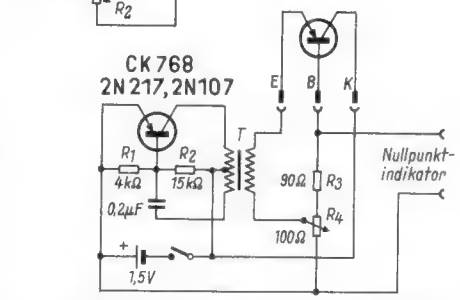


Bild 2. Schaltung eines durch einen Tongenerator gespeisten Verstärkungs-Meßgerätes

Das nach diesem Grundsatz arbeitende Gerät zeigt *Bild 2*. Der linke Transistor (CK 768, 2 N 217, 2 N 107) ist Bestandteil eines Tongenerators, der die Frequenz 1200 Hz hervorbringt und über den Transformator T dem Emitterkreis des zu prüfenden Transistors zuführt. Mit der Basis verbunden liegen der Widerstand R_3 und das Potentiometer R_4 in Reihe. Die Genauigkeit der Messung hängt von der Güte des Nullpunktindikators und vor allem von den Eigenschaften des Potentiometers R_4 ab. Aus dem gefundenen Wert für α kann der Verstärkungsfaktor

$$\beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

berechnet und auf die Skala des Potentiometers aufgetragen werden. —dy

Queen, I.: Check Transistor Gain, Radio-Electronics, Juli 1959, Seite 70

HERBERT G. MENDE

Leitfaden der Transistortechnik

288 Seiten mit über 268 Bildern und 21 Tabellen

In Ganzleinen 19.80 DM

Die Notwendigkeit, sich über die Grundlagen, die Arbeitsweise, die Anwendung und die Schaltungstechnik von Transistoren zu unterrichten, nimmt ständig zu. Diese Informationen werden von den Ingenieuren und Technikern in Labor und Werkstatt und von den Service-Spezialisten verlangt. An diesen Kreis praxisnaher Techniker wendet sich der vorliegende Leitfaden, der aus dem sehr umfangreich gewordenen Stoff eine nicht so schnell veraltende Auswahl trifft, wie sie vornehmlich zum besseren Verständnis von Zeitschriftenaufsätzen und beim Arbeiten mit Transistoren, aber auch bei der Wartung und Instandsetzung transistorbestückter Geräte verlangt wird.

Von besonderem Wert ist das in Schaltungen, Kurvenscharen und Tabellen vermittelte Tatsachen- und Datenmaterial.

Bezug durch den Buch- und Fachhandel (Buchverkaufsstellen) und direkt vom

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Neue Bauanleitung

Eine Fernsteueranlage für Fortgeschrittene

Wie in der Überschrift gesagt, wendet sich diese Arbeit an fortgeschrittene Modellbauer. Eine gute Einführung in das Gebiet gibt das Buch „Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle", Radio-Praktiker-Bücherei Band 93/94.

Die im Handel erhältlichen Fernsteueranlagen für Mehr-Kanal-Betrieb sind vielfach so groß und schwer, daß kaum ein Flugmodell unter 1,5 m Spannweite damit ausgerüstet werden kann. Dem Verfasser ist es gelungen, unter nicht zu großem Aufwand eine leichte, kleine und dabei noch zuverlässige Vier-Kanal-Anlage zu bauen. Während der praktischen Erprobung in dem Zeitraum eines Jahres wurden eine Reihe von Verbesserungen angebracht, die auch in der nachfolgenden Beschreibung enthalten sind.

Bisher wurde diese Anlage in drei Flugmodellen mit Erfolg eingesetzt. Dies waren ein Segelflugmodell mit 1 m Spannweite und 300 g Gesamtgewicht, ein Motorflugmodell mit 76 cm Spannweite und 430 g Gewicht und ein Motorflugmodell mit nur 66 cm Spannweite und 480 g Gewicht, das in *Bild 1* dargestellt ist. Mit dem an zweiter Stelle genannten Modell wurde, ohne Benutzung des Höhenruders, bei der Deutschen Fernlenkmeisterschaft 1958 in Kassel in Klasse 3 der fünfte Platz erflogen (siehe auch das Bild in der FUNKSCHAU 1958, Heft 16, Seite 389).

Bild 1. Das kleinste der mit dieser Anlage ausgerüsteten Flugmodelle; Spannweite 66 cm, Gewicht 480 g, Diesel-Motor 0,8 ccm

Die Schaltung

Die in *Bild 2* dargestellte Schaltung bietet keine Besonderheiten. Auf den Pendler für 27,12 MHz mit der Röhre DL 651 folgt ein zweistufiger Transistor-Verstärker, in dessen Ausgang das Zungenrelais liegt. Für die Stromversorgung werden fünf kleine Stabzellen mit je 1,5 V gebraucht, von denen eine für die Heizung der Röhre sorgt. Die anderen vier Stabzellen decken, in Serie geschaltet, den gesamten anderen Bedarf. Man könnte den Heizstrom der Röhre auch über einen Vorwiderstand aus den 6 V abzweigen, aber mehr Sicherheit bietet eine zusätzliche Heizquelle. Die Anodenspannung wird von dem *Gleichspannungswandler* erzeugt. Er wiegt 4 g, verbraucht etwa 2,8 mA und vermag, aus 3 V gespeist, 25 bis 30 V bei rund 150 µA abzugeben. Der *Subminiatur-Übertrager* wiegt 2,5 g und hat ein Übersetzungsverhältnis von 4,5 : 1 (Impedanzverhältnis 20 kΩ : 1 kΩ).

Die Relais

Das *Zungenrelais* erfordert sowohl beim Bau als auch bei der späteren Justierung eine ziemliche Geduld. Wem diese – man kann schon sagen – Engelsgeduld nicht eigen ist, der kann auch ein handelsübliches Zungenrelais verwenden. Das kleinste, dem Verfasser bekannte Zungenrelais wird von der Firma *Westfunk Apparatebau* hergestellt. Es wird übrigens auch von Helmut Bruß in dem Radio-Praktiker-Band Nr. 93/94 „Fernsteuerschaltungen mit Transistoren für Flugmodelle" erwähnt. – Wem es nicht so sehr auf 20 oder 30 g Gewicht ankommt, der kann ebenso gut jedes andere handelsübliche Zungenrelais verwenden. Beim Nachbau braucht man sich auch nicht an die angegebenen vier Kanäle zu halten. Man kann auch zwei, sechs oder acht Kanäle nehmen, denn das Prinzip ist immer das gleiche.

Hier nun die Angaben für den Selbstbau eines Zungenrelais. Die Zungen können aus Federstahlblech, Federbandstahl oder Uhrfedern hergestellt werden. Sie sollen etwa 2 mm breit und je nach Blechdicke und Frequenz 15 bis 25 mm lang sein. Der Federstahl ist 0,1 bis 0,15 mm dick und muß galvanisch behandelt werden. Er bekommt eine Kupferauflage von 2 µm und darauf eine Silberauflage von 3 µm.

Die mechanische Resonanzfrequenz der Zungen liegt zwischen 200 und 400 Hz. Im Interesse einer hohen Übersprechdämpfung soll der Frequenzabstand zwischen den Zungen möglichst nicht unter 40 Hz liegen.

Die Kontakte werden isoliert über den Zungen und mit diesen parallel liegend angebracht. Die Kontakte bestehen aus 0,5 mm starkem Neusilberdraht. In der Ruhelage haben sie 0,2 bis 0,3 mm Abstand von den Zungen, und beim Schwingen der Zungen berühren sie diese etwa auf ihrer Mitte.

Ein kleiner, kräftiger Magnet sorgt für die Vorspannung der Zungen und erhöht die Ansprechempfindlichkeit beträchtlich. Beim Muster lag diese unter 1 mW. Beim Anschluß an den Empfänger muß darauf geachtet werden, daß der Kollektorgleichstrom die Wirkung des Magneten unterstützt, andernfalls muß die Wicklung umgepolt werden. Spulenkörper und Wicklung sind die gleichen wie bei den Nachfolgerelais.

Die Nachfolgerelais

Die vier Nachfolgerelais wurden aus alten Schauzeichen der Wehrmacht hergestellt (aufgedruckte Typenbezeichnung: S + H 19–9600 A–1 24 V). Verwendet werden davon die Spule mit Kern, der Anker und der Winkel mit den Ankerhaltefedern. *Bild 3* zeigt die einzelnen Baustufen der Relais. Die Spulen müssen neu gewickelt werden. Sie bekommen 1500 bis 1700 Windungen 0,1 CuL. Als Kon-

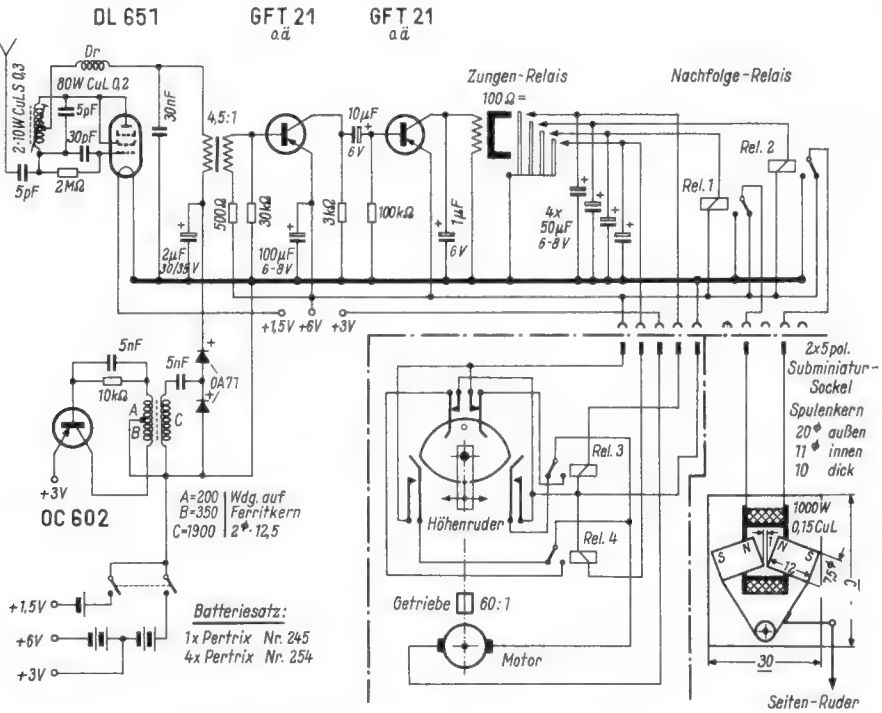


Bild 2. Die Schaltung der Fernsteueranlage

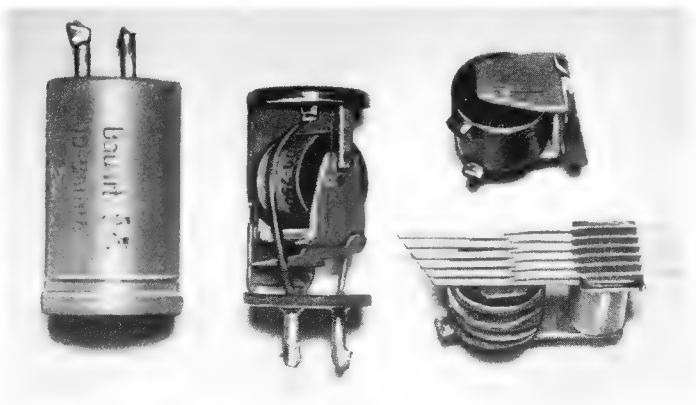


Bild 3. Die einzelnen Baustufen der Relais. Ganz links das geschlossene, in der Mitte das geöffnete Schauzeichen. Rechts oben das halbfertige Nachfolgerelais ohne Kontakte, darunter ein Zungenrelais mit sechs Zungen

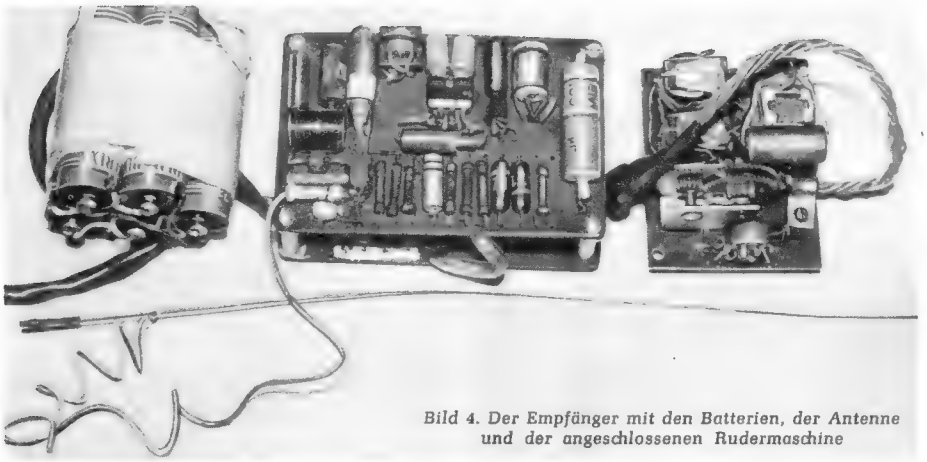


Bild 4. Der Empfänger mit den Batterien, der Antenne und der angeschlossenen Rudermaschine

taktmaterial dient wieder Neusilberdraht mit 0,5 mm Durchmesser. Der Arbeits- und der Ruhekontakt werden auf den Spulenkörper, der Mittelkontakt jedoch isoliert auf den Anker geklebt. Der Abstand zwischen Anker und Relaiskern soll in Arbeitsstellung noch 0,1 bis 0,2 mm, der Spielraum zwischen den Kontakten nicht mehr als 0,8 mm betragen. Das fertige Relais wiegt etwa 6 g.

Der Aufbau des Empfängers

Der Empfänger wird auf zwei 1 mm starken Hartgewebebrettchen mit 50 × 65 mm Seitenlänge aufgebaut. Die beiden Brettchen werden mit 15 mm langen Distanzröhrchen und vier Schrauben (2 × 20 mm) parallel aufeinandergesetzt. Das obere Brettchen trägt den Empfänger und den Gleichspannungswandler, und das untere Brettchen trägt das Zungenrelais, zwei der vier Nachfolgerelais, die vier Glättungskondensatoren und zwei fünfpolige Subminiatur-Röhrensockel, die als Anschlußbuchsen für die *Ruder-Servos* dienen. *Bild 4* zeigt den Aufbau der gesamten Anlage. Bei der Montage wird fast alles mit *Uhu-Plus* geklebt, das für diese Anlage die besten Voraussetzungen mitbringt.

Die Ruderanlagen

Der *Seitenrudermagnet* besteht aus einer Luftspule mit 1000 Windungen aus 0,15 CuL. In die Spule tauchen zwei entgegengesetzt gepolte Permanentmagnetstäbe ein. Diese sind auf einen drehbar gelagerten Blechbügel geklebt, der von einer kleinen Feder in der Nullage gehalten wird.

Der *Höhenrudermotor (Bild 5)* ist wieder etwas schwieriger zu bauen. Der Elektromotor (Aristo 01 oder ein ähnlicher) sorgt über eine Untersetzung 60 : 1 für das erforderliche Drehmoment. Durch Mittelanzapfung der 6 V Arbeitsspannung bekommt man zwei mal 3 V, so daß man auf einfache Weise den Vor- und Rücklauf sowie eine automatische Nullstellung erhält. Der Motor ist mit dem Getriebe, den Kontaktfedern aus 0,5 mm starkem Neusilberdraht und dem dritten und vierten Nachfolgerelais auf einem Hartgewebebrettchen zu einer Einheit zusammengefaßt. Das Hartgewebebrettchen ist 1 mm stark und hat die Maße 35 × 40 mm. Die ganze Einheit wird mit einer fünfadrigen Leitung und einem Subminiaturstecker mit dem Empfänger verbunden.

Der Einbau

Beim Einbau der Anlage in ein Flugmodell, besonders in ein Motormodell, sollte man äußerst gewissenhaft und mit sehr viel Überlegung vorgehen. Die Batterien werden kurzschlußsicher in Schaumstoff gewickelt und fest in die Rumpfspitze gedrückt. Der Empfänger, ebenfalls in Schaumstoff gewickelt,

Bild 5. Der Höhenrudermotor. Man erkennt die Relais 3 und 4, das Getriebe 60 : 1, die Schaltnocke mit den Federn und dahinter den Elektromotor; Gewicht: 45 g

liegt lose im Rumpf. Dabei muß besonders darauf geachtet werden, daß die Schwingachsen der Relais und des Zungenrelais um 90° gegenüber der Motorachse versetzt sind, um störenden Resonanzerscheinungen zu begegnen, die zu unkontrollierten Ruderausschlägen führen würden. Der Höhenrudermotor wird mit zwei Schrauben auf einem Rahmen befestigt, der auf 10 mm starkem Schaumstoff in den Rumpf geklebt wird *(Bild 6)*. Der Seitenrudermagnet sitzt am weitesten hinten und wird mit einer 10 mm starken Schaumstoffzwischenlage fest in den Rumpf geklebt. Der Antrieb der Ruder erfolgt mittels 2 mm starker Aluminiumröhrchen.

Der Mehrkanalsender ist ein Eigenbaugerät, auf dessen Beschreibung an dieser Stelle verzichtet werden kann, weil außer der

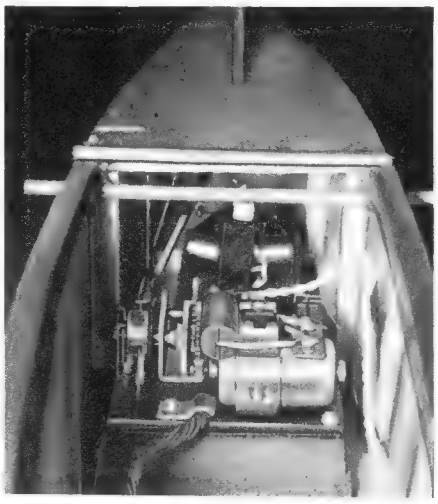


Bild 6. Der Einbau des Höhenrudermotors und des Seitenrudermagneten in den Rumpf. Innenmaß des Rumpfes: 60 × 60 mm

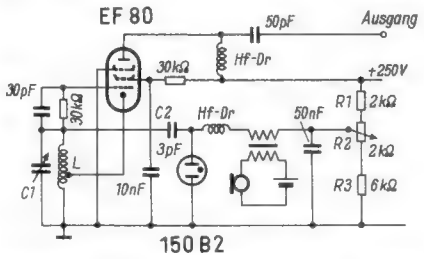
Forderung nach Hf- und Nf-Stabilität größen- und gewichtsmäßig keine besonderen Anforderungen gestellt werden. Daher kann auch jedes Industriegerät verwendet werden, und beim Selbstbau kann ohne weiteres auf eine der vielen Bauanleitungen zurückgegriffen werden.

Abschließend sei bemerkt, daß sich nur solche Leute an den Nachbau einer solchen Anlage wagen sollten, die auf dem Gebiet schon einige praktische Erfahrung haben. Man sollte nicht bei den ersten Fernsteuerversuchen gleich mit dem modernsten Flugmodell und der kleinsten, leichtesten, sichersten und dabei noch vielseitigsten Steuerung anfangen. Gerade bei Flugmodellen ist die Ursache eines Absturzes nachher kaum noch herauszufinden, und deshalb sollte man mit diesem schönen Hobby so einfach wie nur möglich beginnen. Werner Paschke

Frequenzmodulation mit Glimmröhre

Es dürfte nicht allgemein bekannt sein, daß die Größe der Kapazität zwischen den Elektroden einer Glimmröhre von der Höhe der angelegten Spannung abhängt. So hat beispielsweise die amerikanische Glimmröhre Typ 0 D 3 bei 150 V eine Kapazität von 60 pF, bei 160 V aber eine solche von 160 pF; durch eine Spannungserhöhung um 10 V wächst also die Kapazität zwischen den beiden Elektroden um 100 pF. Diese Eigenschaft der Glimmröhre erschließt ihr eine Reihe bisher nicht genutzter Verwendungsmöglichkeiten, die in der gleichen Richtung liegen wie die der spannungsabhängigen Kondensatoren, jedoch mit dem Unterschied, daß sie in einem anderen Spannungsbereich liegen.

Als naheliegendes Beispiel für die Ausnutzung dieser Eigenschaft einer Glimmröhre entnimmt die amerikanische Zeitschrift „Radio-Electronics" der russischen Zeitschrift „Radio" (Heft 3, 1958) das beigefügte *Schaltbild* eines frequenzmodulierten Oszillators.



Schaltung eines mit einer Glimmröhre frequenzmodulierten Senders

Die Röhre EF 80 schwingt in einer katodengekoppelten Dreipunktschaltung mit dem frequenzbestimmenden Kreis L, C 1. Parallel zu diesem Kreis liegt, gleichstrommäßig durch den Kondensator C 2 von ihm getrennt, die Glimmröhre 150 B 2, deren Kapazität durch die Reihenschaltung mit C 2 in die Kreiskapazität eingeht.

Durch Abgriff einer Gleichspannung am Potentiometer R 2 erhält die Glimmröhre einen Gleichstrom, dem durch einen Mikrofontransformator ein niederfrequenter Wechselstrom überlagert wird. Dem Gang des Wechselstromes entsprechend ändert die Glimmröhre ihre Kapazität, so daß auch die Kapazität des frequenzbestimmenden Kreises schwankt, die hervorgebrachten Hf-Schwingungen also frequenzmoduliert sind. Der Trennkondensator C 2 erfüllt noch eine zweite Aufgabe; durch seine Kapazität wird die an sich viel zu große Kapazitätsvariation der Glimmröhre so weit herabgesetzt, daß der gewünschte Frequenzhub zustande kommt. –dy

Martin, A. V. J.: Frequency Modulation With a Gas Tube. Radio-Electronics, Juli 1959, Seite 53

Dioden und Gleichrichter — Teil 3

Die beiden ersten Teile dieser Reihe erschienen in: FUNKSCHAU 1959, Heft 18, Seite 443 (Bild 1 bis 6); FUNKSCHAU 1959, Heft 19, Seite 469 (Bild 7 bis 17). Der hier vorliegende Schluß behandelt die Grundformen von Gleichrichterschaltungen.

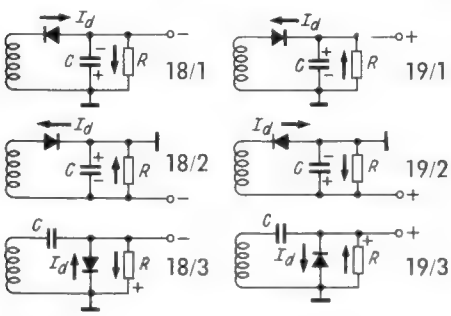
GLEICHRICHTERSCHALTUNGEN

Bild 18. Gleichspannung negativ gerichtet

Je nach Bedarf soll die gleichgerichtete Spannung, kurz *Richtspannung* genannt, negativ oder positiv gegen die Bezugsleitung sein. Die Wechselspannungsquelle ist hier durch eine Spulenwicklung dargestellt. Die Gleichspannung entsteht an dem Belastungswiderstand R. Ferner ist ein Kondensator C vorhanden, dessen Bedeutung noch in den Bildern 20 und 23 erläutert wird. In Bild 18/1 liegen Wechsel- und Gleichspannung einseitig an Masse, dagegen führen beide Pole der Diode Spannung gegen Masse. Diese Schaltung ist speziell für Halbleiterdioden geeignet. – In Bild 18/2 ist die n-Seite der Diode bzw. die Katode geerdet. Die Schaltung wird vorzugsweise für Röhrendioden verwendet, weil dann die Heizspannung die wenigsten Schwierigkeiten macht. In Bild 18/3 sind sowohl die Wechselspannungsquelle als auch die Diode einpolig geerdet, jedoch muß dann der Kondensator C dazwischen geschaltet werden. – Die Polarität der Gleichspannung am Widerstand R ergibt sich in allen Fällen dadurch, daß man die Richtung des Elektronenstromes verfolgt. Die Spitze des Richtungspfeiles am Widerstand R bezeichnet stets den Pluspol der Richtspannung.

Bild 19. Gleichspannung positiv gerichtet

Die Schaltungen entstehen durch Umpolen der Diode gegenüber dem vorigen Bild. Gegen Masse positiv gerichtete Gleichspannungen werden vorwiegend zur Stromversorgung von mit Röhren bestückten Geräten benötigt.



Links: Bild 18. Gleichrichter-Grundschaltungen mit negativer Richtspannung gegen Masse

Rechts: Bild 19. Gleichrichter-Grundschaltung mit positiver Richtspannung gegen Masse

Werden für die Schaltungen 19/1 und 19/2 Vakuum-Gleichrichterröhren verwendet, dann führt die Katode die hohe Gleich- bzw. Wechselspannung gegen Masse. Sie muß also gut gegen den Heizfaden isoliert sein oder es ist eine besondere gegen Masse isolierte Heizwicklung für die Gleichrichterröhre auf dem Netztransformator vorzusehen. Die Schaltung Bild 19/3 wird in der Empfängertechnik sehr selten angewendet. Sie wurde hier nur aufgenommen, um die Übersicht zu vervollständigen.

Bild 20. Einfluß des Ladekondensators

Der Kondensator C in den Bildern 18 und 19 wird durch die gleichgerichteten Stromstöße bis zum Scheitelwert der Wechselspannung aufgeladen. In den dazwischenliegenden Pausen entlädt er sich langsam über den Widerstand R, so daß auch während der Sperrzeit der Diode eine Gleichspannung am Widerstand bestehen bleibt und nicht nur einzelne Stromstöße wie in Bild 2 und Bild 15 auf-

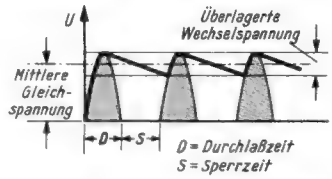


Bild 20. Ausgleich der Stromstöße durch einen Ladekondensator

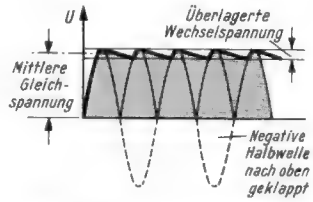


Bild 22. Brückengleichrichter

treten. Die Gleichspannung verringert sich lediglich durch die Entladung des Kondensators entsprechend der stark gezeichneten Linie, und zwar um so langsamer, je größer der Kondensator C und je geringer der Stromverbrauch I ist. Die Spannung am Kondensator besteht also aus einer mittleren Gleichspannung mit einer überlagerten Wechselspannung. Diese überlagerte Wechselspannung kann bei Netzgleichrichtern einen störenden Brummton in der Empfängerschaltung verursachen, sie wird daher *Brummspannung* genannt. Größe der Brummspannung:

$$U_{eff} = \frac{45 \cdot I}{C} \qquad (V, mA, \mu F)$$

Bild 21. Zweiweggleichrichtung

Speist man zwei Einweggleichrichter aus zwei in Reihe liegenden Wicklungen eines Netztransformators und läßt sie auf einen gemeinsamen Widerstand arbeiten, so verursachen die aufeinander folgenden Halbwellen der Wechselspannung abwechselnd in dem einen oder anderen Gleichrichterkreis einen Stromstoß. Für den oberen Gleichrichterkreis ist dies durch die schwarzen Pfeile mit den Ziffern 1 bis 4 dargestellt. Für die entgegengesetzt gerichtete Halbwelle am Netztransformator ergeben sich die weiß ausgesparten Pfeile des unteren Gleichrichterkreises. Die Stromstöße durchfließen jedoch den Widerstand R stets in gleicher Richtung. Die Nutzstromstärke erhöht sich dadurch gegenüber einem Einweggleichrichter. Diese Anordnung wird als Zweiweg-, Doppelweg- oder Vollweg-Gleichrichterschaltung bezeichnet. Bei Röhrengleichrichtern vereinigt man hierbei, wie im Bild rechts dargestellt, die beiden Röhrensysteme in einem gemeinsamen Kolben mit gemeinsamer Katode und zwei Anoden.

Bild 22.

Brückengleichrichter (Graetz-Gleichrichter)

Die Zweiweg-Gleichrichtung nach Bild 21 erfordert einen Transformator mit zwei in Reihe liegenden Sekundärwicklungen, von denen jede eine Wechselspannung zu liefern hat, die ungefähr der Höhe der benötigten Gleichspannung entspricht. Für eine Gleichspannung von 220 V werden also 2 × 250 V = 500 V benötigt. Diesen Aufwand am Transformator kann man ersparen, wenn man vier Gleichrichterstrecken nach *Bild 22* anordnet.

Auch hier ergibt sich im Prinzip eine Zweiweggleichrichtung. Mit schwarzen Pfeilen ist wieder der Stromweg für den Fall dargestellt, daß eine positive Halbwelle am oberen Ende der Transformatorwicklung liegt. Hierfür sind dann die Gleichrichterstrecken G 1

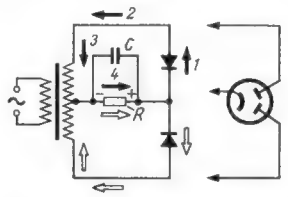


Bild 21. Erklärung der Zweiweggleichrichtung aus zwei Einweggleichrichtern

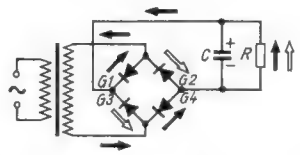


Bild 23. Verdoppeln der Strom- bzw. Spannungsstöße bei Zweiweggleichrichtung

und G 4 durchlässig. Es bildet sich der durch schwarze Pfeile gekennzeichnete Stromkreis aus, die Gleichrichter G 2 und G 3 sind gesperrt.

Wechselt in der folgenden Halbwelle die Polarität am Transformator, dann werden G 2 und G 3 leitend. Damit das Bild nicht zu unübersichtlich wird, sind nur drei weiß ausgesparte Pfeile bei G 2, G 3 und R eingezeichnet. Der Stromweg kann damit leicht selbst weiter verfolgt werden. Es ergibt sich daraus, daß die andere Halbwelle ebenfalls einen Gleichstrom in gleicher Richtung durch den Nutzwiderstand R treibt. Es liegt also eine Zweiweggleichrichtung vor.

Bild 23.

Kurvenform bei Zweiweggleichrichtung

Bei der Zweiweggleichrichtung werden beide Halbwellen in Gleichstrom umgewandelt. Der Spannungsverlauf besteht aus der doppelten Folge von Gleichspannungsstößen gegenüber der Einweggleichrichtung, die negative Halbwelle erscheint nach oben geklappt. Die Frequenz der überlagerten Wechselspannung ist also doppelt so groß wie in Bild 20. Die Spannung am Kondensator sinkt daher bis zur nächsten Aufladung nicht so stark ab, die Brummspannung ist geringer, die mittlere Gleichspannung größer als bei der Einweggleichrichtung. Größe der Brummspannung:

$$U_{eff} = \frac{2{,}1 \cdot I}{C} \qquad (V, mA, \mu F)$$

Bild 24.

Gleichrichtung modulierter Hochfrequenz

Die vom Sender ausgestrahlte modulierte Hochfrequenz muß im Empfänger gleichgerichtet werden, um die Tonfrequenz hörbar zu machen. Dies erfolgt durch einen Gleichrichter mit nichtlinearer Kennlinie. Dadurch

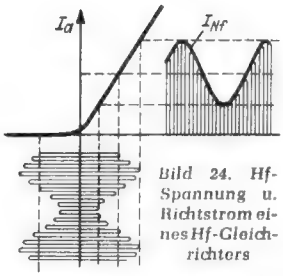


Bild 24. Hf-Spannung u. Richtstrom eines Hf-Gleichrichters

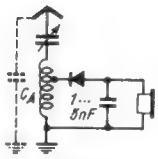


Bild 25. Schaltung eines einfachen Detektorempfängers

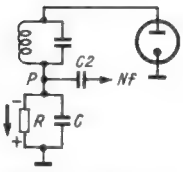


Bild 26. Hf-Gleichrichter; die Richtspannung wird am Fußpunkt des Schwingkreises abgenommen

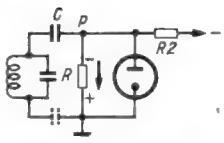


Bild 27. Die Richtspannung wird an der Diodenanode abgenommen

werden ebenfalls die negativen Halbwellen des Wechselstromes abgeschnitten. Durch einen kleinen Ladekondensator wird die Hf-Welligkeit beseitigt. Es ergibt sich ein mittlerer Gleichstrom I_a mit überlagerter Niederfrequenz I_{Nf}. Dieser Richtstrom erzeugt am Widerstand R in den Schaltungen nach Bild 18 oder 19 entsprechende Spannungsschwankungen. Durch einen Kondensator lassen sich Gleich- und Tonfrequenzspannungen voneinander trennen.

Bild 25. Detektorempfänger

Germaniumdioden benötigen keine zusätzlichen Stromquellen und ermöglichen den Bau einfachster Empfänger für Kopfhörerempfang. Mit dem Drehkondensator wird der aus der Spule, der Antennenkapazität C_A und dem Drehkondensator selbst bestehende Schwingkreis auf den Ortssender abgestimmt. Die Hf-Spannung an der Spule wird durch die Diode gleichgerichtet und dem Kopfhörer zugeführt, der hier als Belastungswiderstand R dient. Ein parallelliegender Festkondensator beseitigt die Hf-Welligkeit. Die Schaltung geht also auf Bild 18/1 zurück, sie kann aber auch nach Bild 19/1 betrieben werden.

Bild 26.

Diodenwiderstand in Reihe zum Schwingkreis

Diese vielfach in Röhrenempfängern verwendete Schaltung mit einer Vakuumdiode geht auf die Grundschaltung Bild 19/2 zurück. Die Richtspannung entsteht am Belastungswiderstand R. Der Punkt P führt die Nf-Spannung sowie die mittlere negative Gleichspannung gegen Katode. Die Nf-Spannung wird über den Kondensator C 1 abgenommen. Der parallel zum Widerstand R liegende Kondensator C dient als Ladekondensator für die gleichgerichteten Hf-Halbwellen. Die Grenzfrequenz des RC-Gliedes muß so hoch liegen, daß Tonfrequenzen nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Normalerweise wählt man R = 300 kΩ, C = 100 pF. Dafür ergibt sich nach der Formel

$$f_{gr} = \frac{160\,000}{R \cdot C} \qquad (\text{M}\Omega, \text{Hz}, \text{pF})$$

$$f_{gr} = \frac{160\,000}{0{,}3 \cdot 100} = 5300 \text{ Hz}$$

Höhere Tonfrequenzen werden also durch C benachteiligt.

Die im Widerstand R verbrauchte Leistung muß dem Schwingkreis entnommen werden. R stellt also eine Belastung oder Dämpfung des Kreises dar. Diese Belastung wirkt so, als wenn ein Widerstand von der Größe R/2 parallel zum Kreis liegt.

Bild 27.

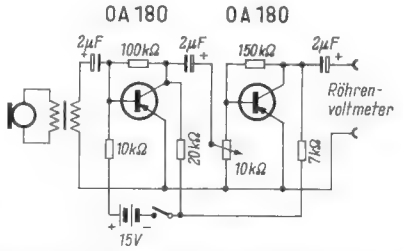
Diodenwiderstand parallel zum Schwingkreis

Die Schaltung entspricht der Grundschaltung Bild 18/3. In die Katodenleitung kann ebenfalls ein Kondensator (im Bild gestrichelt) eingefügt werden. Der Schwingkreis ist dann gleichspannungsmäßig vollkommen von der Diode abgetrennt und kann in Röhrenschaltungen positive Anodenspannungen führen. Im Punkt P treten die negative Gleichspannung und die überlagerte Nf-Spannung auf. Diese Schaltung wirkt mit dem Widerstand R/3 parallel zum Schwingkreis, setzt also dessen Güte noch mehr herab. Die Grenzfrequenz von C und R ist gleichfalls maßgebend für die höchsten wiedergegebenen Tonfrequenzen. Diese Schaltung dient jedoch vorwiegend dazu um eine negative Richtspannung über den Widerstand R 2 abzunehmen. *(Schluß)*

Schalldruckmesser für Stereoanlagen

Vielfach wird empfohlen, sich bei der Aufstellung der beiden Lautsprecher von Stereoanlagen nicht auf das Ohr zu verlassen, sondern ein objektives Meßgerät zu benutzen, das erkennen läßt, ob der Schalldruck, den beide Lautsprecher an einem ihnen symmetrisch gegenüberliegenden Punkt liefern, gleich hoch ist.

Diesem Zweck soll ein kleines Transistorgerät nach dem beigefügten *Schaltbild* dienen,



Schaltung eines Transistor-Schalldruckmessers zum Anschluß an ein Röhrenvoltmeter

das ein Mikrofon mit nachgeschaltetem zweistufigem Verstärker darstellt. Die Höhe des am Mikrofon wirksamen Schalldrucks wird mit dem Wechselspannungsmeßbereich eines Röhrenvoltmeters gemessen, wenn die Lautsprecher abwechselnd einen aus dem Tongenerator stammenden Ton (beispielsweise 1000 Hz) wiedergeben. Da es sich nicht um eine absolute Messung handelt, sondern nur darum, ob die von jedem der beiden Lautsprecher gelieferten Schalldrücke gleiche Höhe aufweisen, genügt die einfache Anordnung für den geforderten Zweck. Man könnte sie übrigens noch eleganter aufbauen, indem man anstelle des Röhrenvoltmeters gleich ein einfaches Transistorvoltmeter mit einfügt. dy

Reed, H.: Stereo Balance Meter. Electronics World, Juli 1959, Seite 42

Netzspannungsmesser mit unterdrücktem Nullpunkt

Bei der Kontrolle der Netzspannung kommt es weniger auf die absolute Höhe als auf die Größe der Abweichung vom Sollwert an. Gebräuchliche Voltmeter mit entsprechendem Meßbereich eignen sich weniger gut zur Messung der Abweichung, weil ihr Ausschlag sich verhältnismäßig wenig ändert, wenn die Netzspannung schwankt. Dagegen läßt sich eine Brückenanordnung, bestehend aus einem Netzgleichrichter, einem Ladekondensator, einigen Widerständen, einem Milliamperemeter und einer Zenerdiode, aufbauen, die dem genannten Zweck besser dient (Bild links unten). Die Brücke wird zweckmäßig so abgeglichen, daß der Zeiger des Milliamperemeters in der Mitte der Skala steht, wenn das Netz seine Sollspannung aufweist. Bei Unter- und Überspannung weicht die Brücke vom eingestellten Zustand ab und das Instrument gestattet bei entsprechender Eichung die Messung der Größe der Abweichung. -dy

Lederer, P. S.: Expanded-Range A. C. Voltmeter. Electronics World, Juli 1959, Seite 69

15-W-Trioden-Gegentakt-Verstärker

Niemals ist die Stimme derer verstummt, die behaupten, die Wiedergabe eines Verstärkers mit Trioden-Endstufe sei der eines Verstärkers mit Pentoden-Endstufe überlegen. Lange Jahre stand zur Erhärtung dieser Behauptung nur die direkt geheizte Endtriode AD 1 zur Verfügung, während man Pentoden in Triodenschaltung merkwürdigerweise fast gar nicht herangezogen hat.

Im Zeichen der Hi-Fi-Wiedergabe ist nun in den USA die indirekt geheizte Triode 6 CK 4 auf den Markt gekommen, für die folgende Betriebswerte angegeben werden:

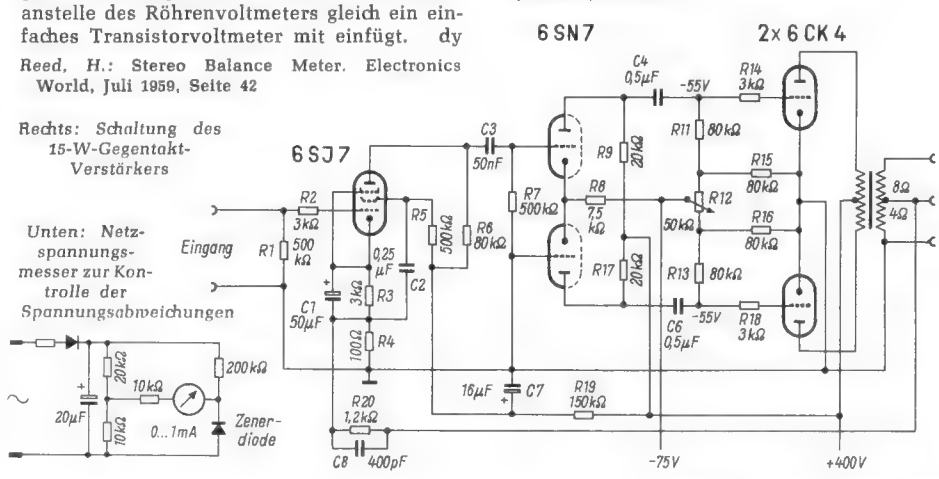
Anodenspannung	250 V
Gittervorspannung	– 26 V
Anodenruhestrom	55 mA
Steilheit	6,5 mA/V
Verstärkungsfaktor	6,7
Anpassungswiderstand	1000 Ω

Als Beispiel für einen Verstärker mit einer Gegentakt-Endstufe mit Röhren 6 CK 4, einer Phasenumkehrstufe mit der Doppeltriode 6 SN 7 und einer Spannungsverstärkerstufe mit der Pentode 6 SJ 7 sei das beigefügte *Schaltbild* angeführt, das mit Ausnahme der Gegentakt-Endstufe vielleicht noch durch die Schaltung der Phasenumkehrstufe bemerkenswert ist. Hier arbeitet nämlich das obere Triodensystem der 6 SN 7 in Katodenbasisschaltung, das untere in Gitterbasisschaltung, wobei der beiden Systemen gemeinsame Katodenwiderstand R 8 die Kopplung des unteren an das obere System bewirkt. -dy

Still, J. N.: Hi-Fi with Triodes. Electronics World, Juli 1959, Seite 60

Rechts: Schaltung des 15-W-Gegentakt-Verstärkers

Unten: Netzspannungsmesser zur Kontrolle der Spannungsabweichungen



Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

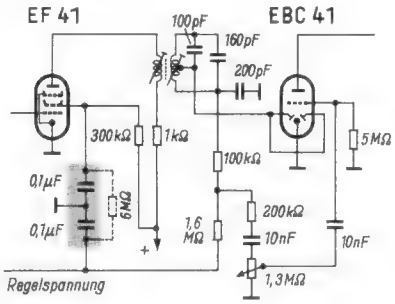
Störgeräusche beim UKW-Empfang

„Brodelnde und prasselnde Geräusche" lautete die Mängelrüge zu einem Reparaturgerät. Die Überprüfung ergab, daß diese Geräusche nur im UKW-Bereich auftraten und zwar nur dann, wenn ein Sender empfangen wurde. Zudem war die Intensität der Störung direkt abhängig von der Feldstärke des eingestellten Senders. Auf Grund dieser Tatsachen konnte mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß der Störungsherd hochfrequenter Natur sein mußte.

Zur Eingrenzung des Störungsherdes wurde zunächst auf den von der Mischstufe abgetrennten Zf-Verstärker eine Hf-Spannung von einem Meßsender gegeben, aber weder bei modulierter noch unmodulierter Senderspannung trat die Störung auf. Der Oszillator schied als Störer aus, denn seine Hf-Spannung ist ja stets vorhanden, ob ein Sender empfangen wird oder nicht. Blieb also nur noch die Hf-Vorstufe übrig. Es wäre nun ziemlich sinnlos gewesen, die dieser Stufe zugehörigen Einzelteile etwa mit Ohmmeter oder Glimmlampe auf Isolationsschäden hin zu untersuchen, denn die Störung mußte unmittelbar durch die vom Sender herrührende Hf-Energie verursacht werden! Hier half nun nichts anderes, als die wenigen keramischen Kondensatoren usw. einfach probeweise auszuwechseln. Auf diese Weise wurde ein keramischer Trimmer eindeutig als Urheber entlarvt. Wie zu erwarten war, zeigte dieser jedoch keinerlei Isolationsfehler. Seine eingebrannten Silberbelege waren stark sulfatisiert und die Untersuchung mit einer starken Lupe lies deutlich erkennen, daß von einer homogenen Silberschicht keine Rede mehr sein konnte. Über die Haarrisse flossen winzige Hf-Ströme, die infolge der nachfolgenden hohen Verstärkung eben als Störung hörbar wurden. Ernst Nieder

Schwache Sender infolge positiver Regelspannung nicht hörbar

Ein Rundfunkgerät zeigte einen Fehler mit zunächst seltsamen Auswirkungen: Schwache Sender ließen sich nur dann empfangen, wenn von einer kräftigen Station schnell heruntergedreht wurde. Nach zwei bis drei Sekunden verstummte der schwache Sender ganz.



Der gekennzeichnete 2 × 0,1-µF-Kondensator besaß einen Widerstand von etwa 6 MΩ zwischen seinen spannungsführenden Anschlüssen, so daß nur starke Signale eine einigermaßen ordnungsgemäße Gleichrichtung hervorrufen konnten

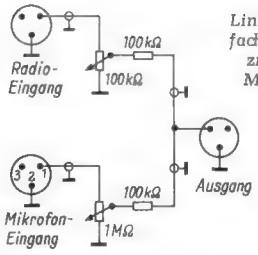
Die Ursache war der im *Schaltbild* gekennzeichnete Zweifachkondensator von 2 × 0,1 µF. Die eine Hälfte bildete den Siebkondensator der Schwundregelspannung; die andere diente als Schirmgitterkondensator der Zf-Röhre EF 41. Zwischen den beiden spannungsführenden Anschlüssen am Schirmgitter und an der Regelspannung bestand ein Widerstand von 6 MΩ (im Bild gestrichelt). Über diese Verbindung zur Anodenstromquelle wurde die Regelspannung positiv, und auch die Diode wurde positiv vorgespannt, so daß sie ständig geöffnet blieb. Nur kräftige Sender konnten mit ihrer großen Amplitude eine Gleichrichterwirkung hervorrufen und eine einigermaßen ordnungsgemäße negative Regelspannung schaffen. Nach einem starken Signal brauchte der Regelspannungskondensator einige Sekunden, um sich über den 6-M-Ω-Widerstand positiv aufzuladen. Während dieser Zeit waren auch schwache Sender hörbar.

Erwin Breuer

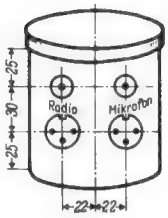
Das Mischpult in der Zigarettendose

Das hier beschriebene kleine Mischpult mit zwei Eingängen für Mikrofon und Radio ist als Vorsatz für den Tonbandgeräte-Eingang gedacht. Es wurde in eine ovale Zigarettenblechdose eingebaut und ist deshalb sehr handlich und leicht.

Die Zusammenschaltung der beiden Potentiometer, zweier Festwiderstände zu ihrer Entkopplung und der dreipoligen Normbuchsen für die beiden Eingänge und den Ausgang zeigt *Bild 1*. Eine Verstärkung ist nicht notwendig, wie sich nach mehreren Versuchen herausstellte. – Die angegebenen Widerstandswerte mögen nur als Richtwerte gelten, die nach den jeweiligen Erfordernissen abgeändert werden können. Die Leitungen müssen kapazitätsarm abgeschirmt werden; genauso wird das ganze Gehäuse (Blechdose) mit Masse verbunden.



Links: Bild 1. Das einfache Mischpult mit zwei Eingängen für Mikrofon und Radio



Rechts: Bild 2. Der Aufbau in einer Zigarettendose mit den wichtigsten Maßen

An der Vorderseite der Blechdose werden zunächst vier Bohrungen mit den Maßen nach *Bild 2* angebracht. Die zwei oberen Löcher (je 10-mm-Durchmesser) sind für die Potentiometer bestimmt; in den unteren Öffnungen (je 15 mm Durchmesser) sitzen zwei Normbuchsen für die Eingänge. Die Ausgangsbuchse liegt an der Rückseite. – Als Mischvorsatz vor einem Tonbandgerät hat dieses Mischpult bisher seinen Zweck voll erfüllt und sich tadellos bewährt.

Helmut Schaffrath

Stereo-compatible - Eine Informationsschrift der DGG

Großzügig aufgemacht, gut gedruckt und geschickt in der Formulierung soll diese Schrift dem Fachhandel rechtzeitig zur anlaufenden Saison Informationen zum Thema „Stereofonie" vermitteln. Die Sprache ist einfach und in ihrer technischen Höhe im ersten und letzten Teil den durchschnittlichen Kenntnissen des *Verkäufers* angepaßt.

Für den Leserkreis der FUNKSCHAU hingegen ist das Kapitel „Die neue Vorführtechnik" von besonderem Interesse. Hier sind erprobte Schaltungsbeispiele zu finden für die Stereo-Musikbar (Zweikanal-Transistor-Verstärker mit Netzteil), für die Musikglocke (eine Art Miniaturtelefonzelle ohne Unterteil und Türe mit vier Lautsprechern und mit wahlweise Röhren- oder Transistorverstärker sowie mit Stereo/Monaural-Umschalter), für die Stereo-Vorführkabine und für das auf Ausstellungen so beliebt gewordene Stereo-Musiktelefon. Die Vorschläge beschränken sich nicht auf die Schaltungen, sie umfassen vielmehr auch die mechanische Konstruktion etwa der Musikglocke.

(*Stereo-compatible*, für den Fachhandel im Herbst 1959 herausgegeben von der Deutschen Grammophon-Gesellschaft, 20 Seiten DIN A 4.)

Fernseh-Service

Bildstörungen durch fehlerhafte Röhren

Ein relativ hoher Prozentsatz von Ausfällen an Fernsehgeräten wird durch fehlerhafte Röhren verursacht. In den nachfolgenden Betrachtungen sollen die landläufigen Fehler – Systemschlüsse, Unterbrechungen, unterbrochene Heizer usw. – unberücksichtigt bleiben, da deren Identifizierung kaum Schwierigkeiten verursacht. Nicht selten jedoch treten Bildstörungen auf, die durch Röhren verursacht werden, die bei statischer Prüfung keinerlei Fehler erkennen lassen. Ja es kann sogar vorkommen, daß eine Röhre in einem zweiten Fernsehgerät des gleichen Fabrikates und Typs einwandfrei arbeitet, während sie im beanstandeten Gerät Störungen verursacht. Diese Tatsache kann u. U. die Fehlersuche recht erschweren und zeitraubend gestalten.

In vielen Fällen verursachen derartige Röhren in Verbindung mit den ihnen zugeordneten Schaltelementen parasitäre Schwingungen, deren Frequenz von wenigen Hertz bis zu mehreren Megahertz reichen können. Infolge der Breitbandigkeit der Hf- und Bildverstärker werden sie entsprechend verstärkt und treten auf dem Schirm der Bildröhre als helle oder dunkle Streifen – je nach Polarität des Störimpulses – in horizontaler oder vertikaler Richtung auf. Ist die Störfrequenz kleiner als die Zeilenfrequenz, so bilden sich Horizontalstreifen, bei höherer Frequenz werden Vertikalstreifen verursacht. Schwebungen extrem niedriger Frequenz verursachen den sogenannten Bauchtanz, während sehr hohe Störfrequenzen – mehrere MHz – die unangenehmen Moirèmuster hervorrufen.

Grundsätzlich kann in *allen* Stufen eines Gerätes eine Störschwingung auftreten! Nachstehend einige Beispiele, die bei Geräten der verschiedensten Fabrikate beobachtet wurden.

So erzeugte eine Endröhre PL 36 eine Störung, die die Form einer hellen Perlenschnur in vertikaler Richtung hatte. Eine andere PL 36 dagegen verursachte eine Anzahl kräftiger dunkler Vertikalbalken.

Eine eigenartige Störung wurde durch eine Röhre PL 81 hervorgerufen. Die Störung äußerte sich als starke Kissenverzeichnung. Beide Seitenkanten des Bildes waren stark nach innen durchgebogen.

Ein einzelner, heller, horizontaler Streifen, der etwa in Bildmitte lag, rührte von einer fehlerhaften Röhre PCF 82 her, die als Amplitudensieb arbeitete.

Durch eine wild schwingende Kaskodenstufe PCC 84 entstanden eine ganze Anzahl weißer Horizontalstreifen.

Dunkle waagrechte Streifen, die im Rhythmus der Tonfrequenz schwanken, treten oft als Folge eines unstabilen Systems der Oszillatorröhre (Mikrofonie) auf, aber auch eine als Bildkipp-Endstufe arbeitende PCL 82 zeigte die gleiche Erscheinung.

Ein sehr feinkörniges Moiré wurde bei einer nicht einwandfrei arbeitenden Kaskode PCC 88 beobachtet.

Als Oberwellenstörung eines älteren UKW-Empfängers hätte jeder Fachmann eine Störung identifiziert, die durch eine PABC 80 hervorgerufen wurde, die als Ratiodetektor bzw. Ton-Nf-Vorstufe arbeitete. Vielfach wird die dritte Diode dieser Röhre für die Potentialfestlegung der verzögerten Schwundregelung verwendet, so auch im vorliegenden Fall. Eine etwaige Störschwingung gelangt über die Regelleitung bis an den Geräteeingang und wird dann sehr hoch verstärkt.

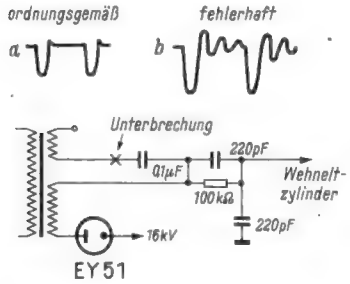
Bei dem bereits erwähnten Bauchtanz – eine Schwebung zwischen Bildkipp- und Netzfrequenz – wurde die PABC 80 in der genannten Stufe wiederholt als Störer entdeckt. Die gleiche Störung wurde aber auch durch eine ECH 81, die als Amplitudensieb arbeitete, hervorgebracht. Eine Störung, die derart in Erscheinung trat, daß das Bild im Rhythmus des Tones zusammengekrampft wurde, bzw. hin und her sprang, war ebenfalls auf eine störende PABC 80 zurückzuführen.

Die angeführten Beispiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie zeigen eindeutig, daß man grundsätzlich *alle* Röhren verdächtigen sollte! Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß sämtliche erwähnten Röhren bei statischer Prüfung als einwandfrei ausgewiesen wurden! Auch die oszillografische Untersuchung führt nicht immer zu einem schnellen Erfolg, da – wie erwähnt – die Störspannungen durch Verkopplungen aller Art verschleppt werden oder mit einer Nutzfrequenz Interferenzschwingungen bilden können, die dann ihrerseits erst als eigentliche Störungen auftreten. Man sollte es sich daher zur Regel machen, in derartigen Fällen erst einmal den ganzen Röhrensatz nacheinander probeweise auszuwechseln, ehe man zeitraubende Messungen anstellt, um im Endeffekt eben doch nur eine nicht einwandfreie Röhre zu ermitteln. Ernst Nieder

Schwarze senkrechte Balken durch fehlerhafte Rücklauf-Austastimpulse

Ein seltener Fehler an einem Fernsehgerät: Im Bild waren etwa sechs schwarze senkrechte Balken vorhanden, die sich beim Ändern der Kontrast- und Helligkeitseinstellung ähnlich einer Jalousie öffneten und schlossen.

Nun wurde folgende Überlegung angestellt: Da der Fehler in der Senkrechten auftrat, war ein Fehler im Zeilenablenkteil zu vermuten. Der Elektronenstrahl mußte irgendwie eine Modulation mit einem Vielfachen der Zeilenfrequenz erhalten. – Doch wie und wo? Über die Hochspannung? Unwahrscheinlich; wohl eher über die Rücklaufunterdrückung am Wehneltzylinder.



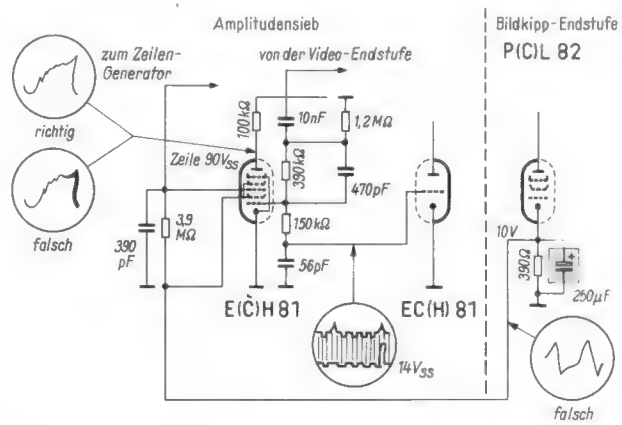
Die unterbrochene Verbindung des 0,1-µF-Kondensators zu der Wicklung für die Rücklauf-Austastimpulse am Zeilentransformator war die Ursache für die fehlerhaften Austastimpulse am Wehneltzylinder (Oszillogramm b)

Das dort aufgenommene Oszillogramm zeigte dann auch zwei Fehler. Erstens war die Amplitude des Rücklauf-Austastimpulses zu groß, und zweitens war der Impuls mit gedämpften Ausschwing-Erscheinungen behaftet (im *Bild* Oszillogramm *b* im Vergleich zum einwandfreien Impuls *a*). Austauschen der Boosterdiode brachte keinen Erfolg, ebensowenig das Auswechseln des Zeilentransformators. Bei der weiteren Suche erwiesen sich zunächst die RC-Kombination aus 100 kΩ und 220 pF und der 220-pF-Kondensator am Wehneltzylinder sowie der 0,1-µF-Kondensator zur Ausgangswicklung für die Rücklauf-Austastimpulse am Zeilentransformator in Ordnung. Doch die Zuleitung dieses Kondensators zum Transformatoranschluß war unterbrochen.

Weil die Hochspannungswicklung des Zeilentransformators über die genannten Schaltglieder am Wehneltzylinder mit Masse verbunden waren, bildeten sich an dieser Impedanz beim Vorgang der Hochspannungsgleichrichtung falsche Rücklaufimpulse mit zu hoher Amplitude und gedämpftem Weiterschwingen. Durch das Weiterschwingen entstanden die senkrechten Balken. Emil Herx

Schlechte Zeilensynchronisation durch Fehler in der Bildkipp-Endstufe

Ein Fernsehgerät wurde mit einem sehr verzerrten, in der Zeile schlecht synchronisierten Bild zur Reparatur angeliefert. Bei Betrachtung des Bildschirmes fiel ferner auf, daß die Zeilensynchronisation oft plötzlich gestört wurde und das Bild einige Zentimeter hin- und herwanderte. Außerdem wurde das Bild unten nicht voll ausgeschrieben. Es war s-förmig verzerrt; diese Art der Verzerrung ließ erkennen, daß die Zeilensynchronisation mit einer niedrigeren Frequenz moduliert war. Die Vermutung, daß die Fehlerursache im Zf-Teil oder in der Videostufe liegen könnte, bestätigte sich nicht, weil das Oszillogramm am Eingang des Amplitudensiebs (mit der Röhre ECH 81 noch einwandfrei war. Aber an der Anode dieser ECH 81 konnte man eine Modulation eben erkennen.



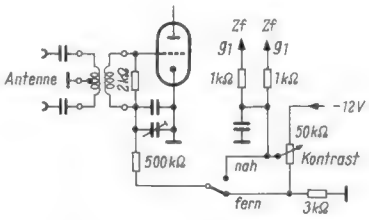
Die Schirmgitterspannung des Amplitudensiebs ECH 81, gleichzeitig Katodenspannung der Bildkipp-Endröhre, führte wegen des ausgefallenen Katodenkondensators die Bildimpulse und modulierte so die abgehenden Zeilensynchronisierimpulse im Amplitudensieb

Diese Stufe wurde nun gründlich untersucht. Interessant an der *Schaltung* war, daß die Gleichspannung für das Schirmgitter des Heptodenteiles als Katodenspannung am Katodenwiderstand (390 Ω) der Bildkipp-Endröhre PCL 82 entnommen wurde. An dieser Stelle zeigte der Oszillograf Bildimpulse. Daraufhin wurde der im Bild gekennzeichnete Katodenkondensator (250 µF) geprüft und festgestellt, daß er keine Kapazität mehr besaß. So kamen die Bildimpulse ins Amplitudensieb und modulierten die Zeilensynchronisierimpulse mit der Bildfrequenz. Nachdem dieser Katodenkondensator erneuert worden war, synchronisierte die Zeile wieder einwandfrei. Daß das Bild nicht voll ausgeschrieben wurde, erklärt sich mit der entstandenen Stromgegenkopplung am nicht mehr überbrückten Katodenwiderstand der Bildkipp-Endröhre. Josef Paschmanns

Übersteuerung wegen Kurzschluß der Regelspannung verhindert Synchronisation

„Zeitweise keine Synchronisation", mit dieser Angabe kam ein Fernsehgerät in die Werkstatt. Wenn eine Beanstandung auf „zeitweise" lautet, bekommt der Techniker schon immer ein ungutes Gefühl. Das sollte sich auch diesesmal bestätigen. Zunächst war von dem Fehler nichts zu bemerken, und das Gerät wurde in Dauerbetrieb genommen. Endlich konnte der Fehler nach einigen Tagen beobachtet werden.

Die Untersuchung des Amplitudensiebs blieb ohne Ergebnis; der Oszillograf zeigte, daß bereits an der Video-Gleichrichtung keine Synchronisierimpulse im Videosignal enthalten waren. Also wurde auf irgendeine Übersteuerung im Hf- oder Zf-Teil geschlossen, bei der



Die gleichstrommäßig auf Masse liegende Antennenspule hatte Verbindung mit der Gitterspule und konnte die Regelspannung hinter dem 500-kΩ-Widerstand nach Masse kurzschließen. Die fehlende Regelspannung war die Ursache für die Übersteuerung der Eingangsröhre und für die Beschneidung der Synchronisierimpulse

die Synchronisierspitzen abgeschnitten wurden. Doch wo und wie? War die Regelspannung falsch? – Das Gerät wurde mit fester Vorspannung betrieben, wie es das *Bild* zeigt. – Aber die Regelspannungszuführung zu den Zf-Röhren und zum Eingangsteil waren einwandfrei. Vielleicht im Eingangsteil?

Der Kanalwähler wurde ausgebaut, die Spulentrommel herausgenommen und die Spannungen an den Röhrenfassungen überprüft. Alles in Ordnung. Nun wurden die Spulenstreifen für Kanal 9 wieder eingesetzt: Keine Regelspannung mehr an der Hf-Vorstufe. Da ohne eingesetzte Spulen die volle Regelspannung vorhanden war, wurde die Eingangs-Spule wieder herausgenommen und näher untersucht. Es stellte sich heraus, daß die Antennenspule, die in der Mitte auf Masse lag, Schluß mit der Gitterspule hatte, so daß die Regelspannung hinter dem 500-kΩ-Widerstand in der Regelleitung nach Masse kurzgeschlossen wurde und es zu der Übersteuerung und Beschneidung des Signals kam. Emil Herx

Neue Antennen

Handkurbelantenne Auta 8000. Für nur geringe Mehrkosten gegenüber einer normalen Autoantenne bietet diese neue Konstruktion verschiedene Vorteile. Die Antenne wird mit einer Handkurbel *vom Wageninneren* aus- und eingefahren. Man braucht also nicht mehr anzuhalten und auszusteigen, um das Teleskop von Hand herauszuschieben. Auf dem Parkplatz ist die eingefahrene Antenne gegen mutwillige Beschädigung gesichert, weil sie nicht herausgezogen werden kann.

Die Konstruktion wurde gründlich erprobt, um alle Störungsursachen auszuschalten. Der stabile Trommelantrieb mit Rutschkupplung benötigt keine Wartung. Das Teleskop bleibt leicht beweglich, wenn es gelegentlich gereinigt und leicht eingefettet wird. Sollte es jedoch verbogen werden, so kann man es leicht austauschen, ohne die Antenne aus dem Wagen auszubauen. Der Antrieb wird in der Nähe des Fahrersitzes so montiert, daß die Kurbel auch während der Fahrt gedreht werden kann *(Richard Hirschmann*, Eßlingen Neckar).

Stromlinienfüße für Autoantennen. Unter den Typenbezeichnungen Auta 1 240 und Auta 4 160 wurden ansprechend gestaltete Befestigungsfüße für

Autoantennen herausgebracht. Diese verchromten Füße mit elastischer Kunststoffunterlage *(Bild)* lassen sich für die meisten Wagen verwenden, auch wenn die Antenne im Heck eingebaut wird *(Richard Hirschmann*, Eßlingen/Neckar).

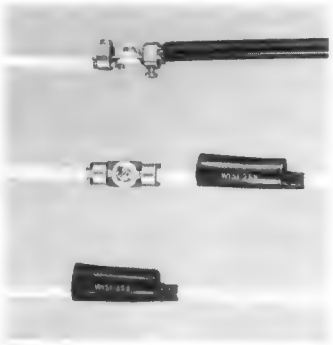
Preiswerte Hochleistungsantenne. Die im *Bild* gezeigte 11-Element-Einkanal-Antenne 1010 von Wisi weist dank der Anwendung neuer Konstruktionsprinzipien bei einem sehr niedrigen Preis (68 DM) den Gewinn auf, der eigentlich bisher einer 14-Element-Antenne vorbehalten war. Sie ist für jeden Kanal in Band III lieferbar und wird wie üblich direkt an 240-Ω-Kabel oder über Einbau-Symmetrierglied an 60-Ω-Koaxialkabel angeschlossen. Der Hersteller nennt folgende Daten: Horizontaler Öffnungswinkel 33°, Spannungsgewinn 13,5 dB, V/R-Verhältnis 32 dB, Anpassung durchweg besser als 0,75.

Durch Aufstocken zweier Antennen 1010 mit der zugehörigen Transformations-Leitung erhöht sich der Spannungsgewinn dieser Anordnung auf 16 dB, während das V/R-Verhältnis bei gleichbleibendem horizontalen Öffnungswinkel auf 28 dB zurückgeht.

Zwei Antennen 1010 nebeneinander auf Zwillingsträger mit vormontierter Transformations-Leitung und Anschlußdose bilden eine scharf bündelnde Anordnung, deren horizontaler Öffnungswinkel nur noch 20° beträgt; Gewinn und V/R-Verhältnis bleiben die gleichen wie bei der aufgestockten Zweiebenen-Antenne. *(Wilhelm Sihn jr. KG*, Niefern-Pforzheim.)

Klirrfreie Autoantenne. Eine auf Dauer und bei jeder Fahrgeschwindigkeit klirrfreie Auto-Versenkantenne mit nur 16 bis 20 mm Bauhöhe über der Karosserie wurde von *Wisi* herausgebracht. Die Klirrfreiheit wurde durch eine neuartige Teleskopführung mit eingespritzten Kunststoff-Gleitlagern erreicht. Zwei verschiedene Plastik-Formstücke erlauben die Montage an jedem Wagen, auch am VW. Ein weiterer Vorteil dieser Plastik-Formstücke ist auch, daß man die Antenne senkrecht und schräg stellen kann, wobei das elastische Formstück stets einen wasserdichten Abschluß bildet. *(Wilhelm Sihn jr. KG*, Niefern-Pforzheim).

Kabelverbinder. Ein Verbinder für koaxiales Antennenkabel, mit dem



sich verschieden dicke Kabel zuverlässig verbinden lassen, ist im *Bild* dargestellt. Er ist so dünn, daß er mit in Rohre eingezogen werden kann. Liegt die Verbindungsstelle im Freien, so gibt eine Hülle aus elastischem Kunststoff den Schutz gegen Witterungseinflüsse. Die Adern können verlötet oder mit Schraubklemmen befestigt werden *(Wilhelm Sihn jr. KG.*, Niefern-Pforzheim).

Kundendienstschriften

Dual:

Plattenwechsler 1006 (Funktionsbeschreibung und Justieranweisung, Schmieranweisung, Ersatzteilliste).

Graetz:

Reparaturdienstlisten für die Tischempfänger und Musiktruhen 817, 818, 819, 5817, 6817, 7818, 7819 (Technische Daten, Stücklisten, Skalenseilskizzen, Reparaturhinweise, Schaltbilder mit Strom- und Spannungswerten, Abgleichanweisung).

Grundig:

Reparaturhelfer für Transistor-Box 60 (Schaltbild mit Einzelteil- sowie Strom- und Spannungswerten, Abgleichvorschriften, Skizze mit Lage der Abgleichpunkte, Schaltungs-Druckplatten.

Dem Verbraucher vertraut – dem Handel von Nutzen

Das Warenangebot nimmt ständig an Umfang zu. Da ist es gut, daß es Marken gibt, mit denen sich seit Jahrzehnten der Begriff bester Qualität verbindet. DAIMON ist eine dieser angesehenen Marken, die dem Verbraucher vertraut und dem Handel deshalb nützlich sind.

DAIMON wirbt in illustrierten Zeitschriften durch informierende Anzeigen, in Filmtheatern mit einem zündenden Werbefilm und gemeinsam mit Ihnen durch Prospekte und Verkaufstafeln, durch Aufsteller und neue, ansprechende Verpackungen.

Das ist übrigens die neueste der Anzeigen, die im Rahmen der Verbraucherwerbung eingeschaltet werden:

Einst nur Experiment — heute längst selbstverständlich: die Erzeugung von Elektrizität.

Wo es Strom aus der Steckdose nicht gibt, versorgen uns andere Energiequellen mit elektrischer Kraft — Batterien, wie DAIMON sie seit über 50 Jahren herstellt.

Erfahrung und ständige Forschung machen DAIMON-Batterien zu verläßlichen Stromquellen. Ob daheim oder unterwegs — überall bewähren sich die bekannten rot-blauen DAIMON-Batterien täglich von neuem.

DAIMON

die helle Freude!

Wird Strom gebraucht, nimm DAIMON mit!

Zeigen Sie im Schaufenster, daß Sie DAIMON-Erzeugnisse führen. Nur dann haben Sie von der umfassenden DAIMON-Werbung den vollen Nutzen.

DAIMON

die helle Freude!

Soeben erschien

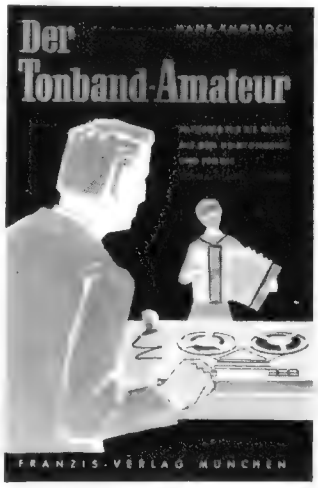
die neue Ausgabe,

die **5. Auflage,**

dieses stets begehrten

Ratgebers für die Praxis

mit dem Heimtongerät



Dr. Hans Knobloch

DER TONBAND-AMATEUR

5. Auflage, 37. - 50. Tausend
184 Seiten auf Kunstdruckpapier
mit 78 Bildern

Preis 7,90 DM

INHALT

Ein wenig Theorie · Die Magnettongeräte · Einbauprobleme · Das Tonband und die Spulen · Die Bedienung des Geräts · Mikrofon-Aufnahmen · Stereofonie · Umspielungen · Mischungen · Das Kleben der Bänder · Trickaufnahmen · Die Vertonung von Lichtbild-Reihen · Schmalfilm-Vertonung · Störungen u. ihre Ursachen · Die Archivierung · Anschriften · Sachverzeichnis

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

FUNKSCHAU-*Leserdienst*

Der Leserdienst steht unseren Abonnenten für technische Auskünfte zur Verfügung. Juristische und kaufmännische Ratschläge können nicht erteilt, Schaltungsentwürfe und Berechnungen nicht ausgeführt werden.

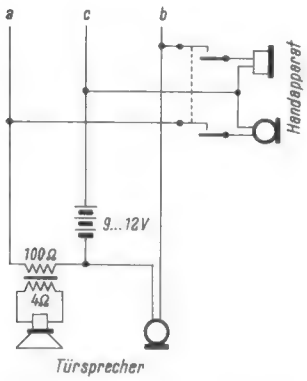
Wir bitten, für jede Frage ein eigenes Blatt zu verwenden und Vertriebs- und andere Angelegenheiten nicht in dem gleichen Schreiben zu behandeln. Doppeltes Briefporto (Inland 40 Pfg., Ausland zwei internationale Antwortscheine) ist beizufügen. **Anfragen, die dieser Bedingung nicht genügen, können nicht bearbeitet, telefonische Auskünfte nicht erteilt werden.**

Anschrift für den Leserdienst: München 37, Karlstr. 35.

Schaltung für Türsprech-Anlage

Frage: Warum findet man in der FUNKSCHAU nie Schaltungen von Türsprechanlagen? Wie sind diese Einrichtungen beschaffen und benötigt man dazu Verstärker? *H. F. in Detmold*

Antwort: Türsprechanlagen sind praktisch genauso geschaltet wie normale Haustelefone, und weil sie in das Gebiet der Fernsprechtechnik gehören, wurde bisher darüber in der FUNKSCHAU nicht berichtet.



Das *Bild* zeigt die Prinzipschaltung. Die Sprechstelle in der Wohnung besteht aus einem normalen Haustelefon, dessen Gabelumschalter wie ein zweipoliger Ein-Ausschalter arbeitet. Seine Kontakte sind bei aufgelegtem Handapparat geöffnet. Deshalb können an die Steigleitung a-b-c beliebig viele Haussprechstellen parallel angeschlossen werden, so daß man von jeder Wohnung aus mit der Türsprechstelle verkehren kann. Letztere enthält einen kleinen wetterfesten Lautsprecher und ein ZB-Fernsprechmikrofon (ZB = Zentralbatteriesystem). Der Lautsprecher ist bei billigen Ausführungen mit einer 100-Ω-Schwingspule ausgerüstet, so daß kein Übertrager nötig ist. Ein solcher ist aber empfehlenswert, damit bei falscher Batteriepolung die Lautsprechermagnete nicht entmagnetisiert werden. Häufig ist bei den Türsprechstellen das Mikrofon konzentrisch im Lautsprecherkonus (ϕ = ca. 7...10 cm) untergebracht und beide befinden sich in einem kleinen Trichter zur Schallbündelung.

Einblendvorrichtung für Stereoverstärker

Frage: Ich besitze einen Stereoverstärker, den ich fertig gekauft habe und der mit einem Eingangs-Umschalter „Mikrofon-Platte-Band" ausgerüstet ist. Mit diesem Gerät werden vorwiegend Schallplatten wiedergegeben, die eigentlich durch eingeblendete Mikrofonansagen untermalt werden sollen. Leider sind solche Einblendungen aber nicht durchführbar, weil das Gerät nur einen Lautstärke-, aber keine Mischregler enthält. Wie läßt sich nachträglich ein Mischregler einbauen oder welchen Ausweg könnte man wählen, um zum Ziel zu kommen? *H. K. in Bremen*

Antwort: Im allgemeinen ist der nachträgliche Einbau eines Mischreglers nicht zu empfehlen, weil er eine Vielzahl von Komplikationen mit sich bringen kann. Die erforderlichen Entkopplungsglieder setzen nämlich die Verstärkung herab, und im Extremfall kann es dazu kommen, daß die Anordnung zwar im Prinzip gut funktioniert, aber daß keine Vollaussteuerung mehr möglich ist.

Für den genannten Zweck bietet sich aber eine sehr elegante Ausweglösung an: Man läßt die Mikrofon-Zwischenansagen nur über einen der beiden Stereokanäle laufen, ohne dabei die Musikübertragung auf dem anderen Kanal zu unterbrechen. Dadurch ergibt sich zwar keine reine Stereo-Mischung, aber für die Zuhörer entsteht doch ein Eindruck, der einer echten Einblendung sehr stark ähnelt. Konstruktiv läßt sich der erforderliche „Umbau" recht einfach lösen. Man baut einen einpoligen Kipp- oder Druckknopfumschalter ein, der beim Betätigen den einen Musikkanal auf den im Verstärker vorhandenen Mikrofonvorverstärker umschaltet. Natürlich genügt für die Durchsagen ein normales Mono-Mikrofon, weil der andere Mikrofonkanal ohnehin nicht benutzt wird.

Spulendaten des Reflex-Kleinstempfängers aus FUNKSCHAU 1959, Heft 7

Frage: Wie lauten die Spulendaten und -fabrikate, die im „Kleinstempfänger mit Reflexstufe" verwendet werden?

E. S. in Pfarrkirchen

Antwort: Alle Spulen-Bauteile stammen von Vogt & Co, Erlau/Passau. Nachstehend sind die Wickeldaten und die Bestellnummern angeführt:

Antennenstab: S 10/140 FK III g

Antennenspule: 6 Wdg. 20 × 0,05 CuLS

Vorkreisspule: 50 Wdg. Lagenwicklung 20 × 0,05 CuLS

Sperrkreisspule: Körper B 8/33 × 1, 25–16 mit Gw 8/16 × 1, 25 FC, 240 Wdg. 20 × 0,05 CuLS

Oszillatorspule: Körper B 5/26–485 mit Gw 5/13 × 0,75 FC und übergeschobenem Kammerkörper Sp 6,3/8,2/3–821, 120 Wdg. (je 60 in einer Kammer) 10 × 0,05 CuLS

Rückkopplungsspule: 30 Wdg. (in einer Kammer) 10 × 0,05 CuLS

Katodenspule EL 95: Auf Isolierschlauch ca. 5,6 mm ϕ 30 Wdg. Lagenwicklung 0,2 CuL mit eingeschobenem Gewindekern Gw 5/13 × 0,75-FK III g, der auf die Hälfte gekürzt wird

Bandfilter: Bausatz F 1 A. Primär 160 Wdg. in 5 mm breitem Kreuzwickel 10 × 0,05 CuL. Sekundär desgl. bei 75 Wdg. angezapft. Ankopplung des Sekundärkreises in der Koppelkammer der Primärspule mit 4 Wdg. am kalten Ende

Einzelkreis Anode EL 95: Bausatz F 1 A mit nur einem Kappenkern und einem Gewindekern, Kappenstütze B 6,2/4,5–747

Kreisspule: 160 Wdg. 5 mm breite Kreuzwicklung 10 × 0,05 CuL mit Anzapfung bei 25 Wdg.

Auskopplung: 80 Wdg. in Koppelkammer 0,18 CuL

Persönliches

Dr.-Ing. Hans Heyne begeht sein 25jähriges Dienstjubiläum

Am 1. Oktober blickte Dr.-Ing. Hans Heyne, Vorsitzender des Vorstandes der Telefunken GmbH, auf eine fünfundzwanzigjährige Tätigkeit bei der AEG und bei Telefunken zurück. Schon kurz nach seinem Eintritt in die Fabrik-Oberleitung der AEG im Jahre 1934 wurde er in den Vorstand berufen mit der besonderen Aufgabe, das Warengeschäft zu betreuen.

Als er 1950 von der AEG zu deren Tochtergesellschaft Telefunken ging und ab 1951 deren Vorstands-Vorsitz übernahm, fand er ein fast ungeheuer zu nennendes Arbeitsgebiet vor. Die einstige Weltfirma Telefunken hatte schwer um den Anschluß an den Weltstandard zu kämpfen, zumal sich die Elektronik – hier im weitesten Sinne des Wortes gebraucht – rapide fortentwickelt hatte. Dr. Hans Heyne formte die Organisation der Firma zu einem äußerst schlagkräftigen Instrument und dehnte insbesondere die Fertigung erheblich aus, zum Teil unter Einbeziehung neuer Bereiche. Er gründete das Telefunken-Forschungsinstitut in Ulm mit dem sicheren Gefühl dafür, daß eine Großfirma ohne intensive Grundlagenforschung künftig nicht mehr auskommen kann. Mit gleicher Aufmerksamkeit bearbeitete Dr. Heyne das weite Feld der internationalen Beziehungen; hier gelang ihm der Aufbau eines umfassenden Vertragssystems vorzugsweise mit US-Firmen.

Der Wiederaufstieg Telefunkens zu einer Weltfirma von beachtlicher Rentabilität ist zu einem guten Teil das Werk dieses tatkräftigen, ungewöhnlich energischen Mannes. Es war unausbleiblich, daß im Zuge des harten Durchsetzens manche liebgewordene Telefunken-Tradition etwas in den Hintergrund treten mußte – neue Zeiten und neue Verhältnisse forderten neue Methoden. K. T.

Dipl.-Ing. Alexander Boom, Technischer Direktor und Generalbevollmächtigter der Graetz KG, Altena i. W., wurde zum Geschäftsführer der mit 60 000 DM Stammkapital ausgestatteten Neugründung *Graetz Raytronik GmbH*, Altena i. W., bestellt. Entsprechend der handelsgerichtlichen Eintragung wird sich das Unternehmen mit dem Erwerb, der Auswertung und der Fortentwicklung von Erfindungen auf dem Gebiet der Strahlenmeßtechnik sowie mit Entwicklung und Vertrieb von Strahlenmeßgeräten im In- und Ausland befassen.

Dr. Carlo Calosi, bisher Cambridge/Mass., USA, wurde zum Vizepräsidenten der Raytheon Company und zum Generalbevollmächtigten für dieses Unternehmen in Europa mit Sitz in Rom ernannt. Seine Aufgabe wird u. a. der weitere Ausbau der Radar-Organisation der Raytheon Co. sein, die heute in 73 Ländern der Erde und in 167 der wichtigsten Welthäfen vertreten ist. Deutscher Lizenznehmer von Raytheon sind die *Atlas-Werke* in Bremen. Dr. C. Calosi gilt als Experte des Unterwasser-Schallsignalwesens.

So fest hält FIX

der Reduziereinsatz für das große Loch der 17-cm-Platten. FIX fällt auch bei rauhem Plattenwechslerbetrieb nicht heraus. Er zentriert genau und vermeidet deshalb Tonschwankungen.

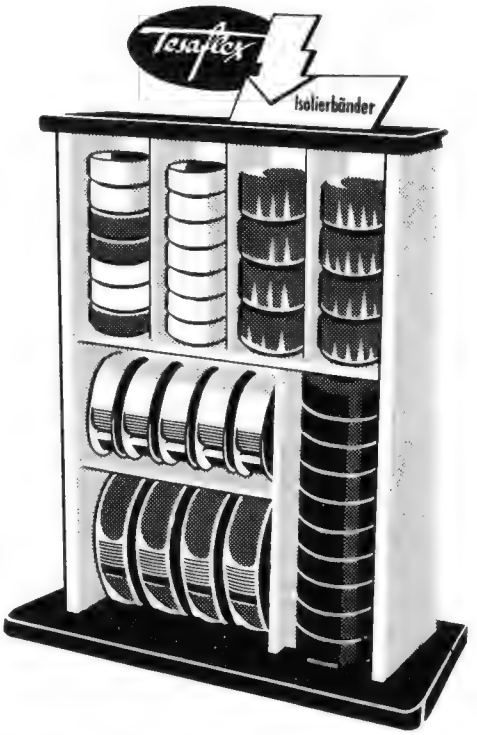
Wenn Sie FIX noch nicht kennen, schreiben Sie bitte wegen Muster und Preis an

WUMO-Apparatebau G. m. b. H.
Stuttgart-Zuffenhausen

BERLIN-LICHTERFELDE-W und WERTHEIM/MAIN

Verlangen Sie die neue Liste 166 C1 · Bezug durch den Fachhandel

Ihr neuer Mitarbeiter stellt sich vor:



Sieht er nicht gut aus?
Und er kann auch was. Er kann verkaufen.

Der neue Verkaufsschrank für Tesaflex-Isolierbänder ist 37 cm hoch vom Scheitel bis zur Sohle und 27 cm breit an seiner standfesten Grundplatte. Er ist zweckmäßig im Inhalt und Aufbau und formschön im Äußeren. Unaufgefordert bietet er ständig Ihren Kunden an:

Tesaflex aus Hart-PVC
farblos-klar und farbig
10 m : 12 mm

Tesadur aus farbigem Kunstleder
275 cm : 20 mm

Tesaflex aus Weich-PVC
das neue, d-e-h-n-b-a-r-e Isolierband
10 m : 15 mm

und Handabroller für Tesaflex.

Durch diesen handlichen Verkaufsschrank werden Sie Ihren Umsatz an Isolierbändern wesentlich steigern. Sie brauchen ihm nur einen guten Platz zu geben, dann arbeitet er für Sie. Seine Bestellnummer: 5500.

Tesaflex

Tesaflex ist das Warenzeichen der Beiersdorf-Werke für Isolierbänder mit klebfreier, sauberer Oberfläche.

94 z 51

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden u. **Transistoren** aller Art ab Lager preisgünstig lieferbar

Bitte meine neue Liste 9/59 anfordern

Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 45907

Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147

ARLT Elektronische Bauteile

liefert ab Lager **Frankfurt/Main** im **Schnellversand**
Gutleutstraße 16, Telefon 334091

Heinrich Zehnder Fab. f. Antennen u. Radiozubehör Tennenbronn/Schwarzw.

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelanfertigung aller Arten
Neuwicklungen in drei Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Reparaturbücher
Reparatur-Rechnungs-Blocks
Reparatur-Anhänger
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

Ch. Rohloff
jetzt: Remagen/Rh.
Grüner Weg 1
Telefon: 234 Amt Remagen

Spezial-Versand
Rundfunk-, Elektronik-Bauteile
Röhren - Dioden - Transistoren usw.

RADIOHAUS-HANSA, BERLIN NW 87
Alt Moabit 49 - Telefon 393853

Listen anfordern - Laufende Sonderangebote

FUNKE-Oszillograf

für den Fernsehservice. Sehr vielseitig verwendbar in der HF-, NF- und Elektronik-Technik. Röhrenvoltmeter mit Tastkopf DM 169.50. Röhrenmeßgeräte, Picomat (pF-Messung) Prospekte anfordern.

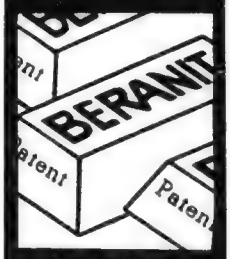
MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10
Telefon 322169

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 322169

Freie Kapazität
Feinmech. Fabrik übernimmt Aufträge. Stanzen, Bohren, Hobeln, Kleinteile in Hp., Alu usw. Groß- und Kleinserien, Sonderanfertigungen. Eigen. Werkzeugbau.
Anfragen unter 7713 E

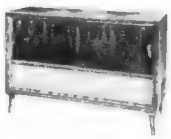
BERANIT



Imprägnier- u. Tauchmassen für höchste Beanspruchung

Dr. Ing. E. Baer
Heidenheim/Brz.

Der ideale Musikschrank zum Selbsteinbau

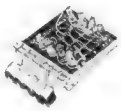


Juliaschrank in Nußb. poliert u. Rüster 110 breit, 43 tief, 76 hoch f. Radio, Plattenwechsler u. Tonbandgerät 155.— Vitrine Karin 48.— in Rüster und Nußbaum seidenmatt. Auf Wunsch Sonderanfertigungen od. komplette Musikschränke u. Vitrinen

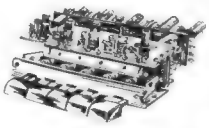
Tonmöbelwerkstatt Dr. Krauss, Mchn. 9, Sachranger Str. 7

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller

SONDERANGEBOT in Original-Industrie-, RUNDFUNK- u. FERNSEHBAUTEILEN



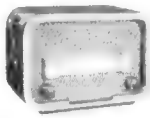
NORIS - 5 - Tasten - KW - Spulensatz
Zum Bau eines KW-Vorsatzgerätes (Converter), Anschluß an jeden Radioapparat für das 10 — 15 — 20 — 40 — 80-m-Band.
Besondere Empfangsleistg. durch weiteste Spreizung der Kurzwellenbänder mit 1 Zwischenkreisfilter, 1 Bandfilter, 1 Saugkreis, 1 Spule für Telegrafie-Überlagerer mit Bauanleitung und Schaltplan **42.50**
Spezialdrehko für KW-Spulensatz **3.95**
Bauanleitung und Schaltplan einzeln **—.50**



KW-Doppelsuper — Spulensatz, Weiterentwicklung des bewährten NORIS-Converter-Spulensatzes für das 80-, 40-, 20-, 15- u. 10-m-Band. Umschaltung durch Drucktasten. Weiteste Spreizung durch UKW-Drehko. 1. ZF = 1630 KH, 2. ZF = 130 KH, 2. OSZ = 1500 KH. Demodulation durch rückgekoppeltes Audion **58.—**

Fernseh-Einbau-Chassis — Erstklassiges Markenfabrikat
Komplett anschlußfertig, jedoch ohne Bildröhre, mit Lautsprecher, Blendrahmen und Sicherheitsschutzscheibe **298.—**
Bildröhre 43 cm, 90° Ablenkung **130.—**
Gehäuse 43 cm mit Rückw. Edelholz **28.—**
Chassis wie oben, jedoch mit komb. Rundf.-Druckt.-Empf. (U-M-L) mit Röhren, für 43 cm und 53 cm Bildröhre 70° u. 90° ohne Bildröhre **365.—**
Bildröhre dazu Preis auf Anfrage

Industrie-Fernseh-Gehäuse in großer Auswahl für 43 cm **22.50** für 53 cm **29.50**
Fernseh-Gehäuse, Nußbaum pol., für 53 cm Bildröhre mit Rückwand **39.50**
dazu **Chassis,** vorgelocht 46 × 41 × 4,5 cm **6.50**
Blendrahmen 9.50 **Sicherheitsscheibe 8.50**
NSF-Fernsehkanalwähler (Tuner) Kanal 2–11, kpl. geschaltet mit E 88 CC und PCC 85 **44.50**
dito, ohne Röhren **26.50**
Original AEG Fernseh-Selengleichrichter 220 V, 300 mA, Einweg **7.25** **dito,** 350 mA **8.25**
Ablenkeinheit für Elektrostat, 90° **19.50**



UKW Vorsatzgerät Imperator I
4 Röhren: EAA 91, ECC 81, EF 85, EF 85 und Ratio-Detektor, 9 Kreise, Geh. Kunststoff **62.50**
UKW-Mischteil, 88 bis 100 MHz, mit Drehko, störstrahlungssicher ohne Röhre **9.95**
mit ECC 85 **14.50**

Ovallautsprecher perm.-dyn.

1 Watt	2,5 Watt	6 Watt	8 Watt
4.95	**7.95**	**14.50**	**19.50**

Tischlautsprecher, 1 W **13.50**
Wandlautsprecher, 2 W, nußb. **17.50**

UNIVERSAL-MESSINSTRUMENT U 17
Meßbereiche: 0–1000 V = u. ~, 0–100 A, Widerstandsmeßbereiche: 0–100 kΩ, Innenwiderstand: 1000 Ω/V.
Kompl. m. Batterie u. 2 Prüfschnüren **42.50**

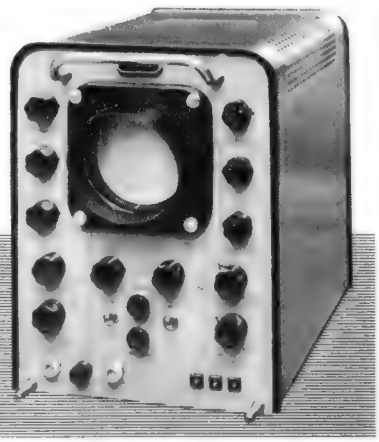
Aufträge unter DM 10.— können nicht ausgeführt werden. Versand per Nachnahme zuzüglich Versandspesen. Teilzahlung bis zu 12 Monaten bei Käufen über 50.— DM. Fordern Sie unsere Liste T 25.

TEKA, Weiden/Opf., Bahnhofstr. 6a

Der Oszillograph: Heute das wichtigste Gerät für Labor und Prüffeld. Ein weiteres Beispiel des umfangreichen Solartron-Programms elektronischer Meßgeräte

Breitbandoszillograph CD 814

+ Bandbreite 1 Hz ... 9 MHz (-3 db) ... 12 MHz (-6 db)
+ Y Empfindlichkeit 50 V/cm ... 50 V/cm kontinuierlich einstellbar
+ Zeitmarken: 100 µsec; 10 µsec; 1 · 0 µsec, 0 · 1 µsec
+ Y Eichspannungen (Rechteck 50 Hz) 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V
+ 5% Zeit- und Amplitudenmeßgenauigkeit, Zeitbasis äußerst stabil, trigger- und synchronisierbar
+ 10fache X-Bilddehnung möglich
+ Beleuchtete Gitterteilung am Bildschirm



SOLARTRON

+ Handlich, leicht tragbar
+ Zuverlässig
+ Sehr preisgünstig

SOLARTRON ELEKTRONIK GMBH
MÜNCHEN 15 · BAYERSTRASSE 13
Tel. 59 51 09 telex: solartron mchn 05 22248

PERTRIX

ein Wertbegriff

ein Weltbegriff

PERTRIX-UNION GMBH · FRANKFURT/MAIN

Import-Röhren - preisgünstig und in erster Qualität

AB 1	4.–	DAC 25	3.50	DM 70	2.80	ECC 91	2.90	EF 85	2.60	EL 156	18.–	PCF 80	7.–	UCL 81	6.–
AB 2	2.50	DAF 11	7.50	DM 71	2.80	ECF 1	7.90	EF 86	3.50	EL 803	7.50	PCF 82	3.90	UCL 82	5.–
ABC 1	3.80	DAF 40	7.–	DY 80	2.80	ECF 12	8.90	EF 89	2.50	EM 4	3.40	PCL 81	4.30	UEL 71	7.50
ABL 1	6.–	DAF 91	2.30	DY 86	3.20	ECF 80	7.20	EF 91	3.40	EM 5	4.50	PCL 82	3.60	UF 5	2.80
AC 50	5.–	DAF 96	2.30	EA 50	2.50	ECF 82	3.50	EF 92	5.–	EM 11	3.80	PCL 84	6.–	UF 6	5.50
ACH 1	6.70	DC 25	4.–	EA 76	9.90	ECF 83	7.50	EF 93	2.50	EM 34	3.50	PL 21	4.20	UF 9	3.50
AD 1	5.90	DC 90	4.–	EAA 11	5.–	ECH 3	5.50	EF 94	2.50	EM 35	5.–	PL 36	7.–	UF 11	5.50
AD 101	4.–	DC 96	4.–	EABC 80	2.50	ECH 4	4.50	EF 95	3.50	EM 71	4.80	PL 81	4.40	UF 14	6.70
AF 3	3.30	DCC 90	4.–	EAF 42	2.70	ECH 11	7.50	EF 96	2.80	EM 71 A	5.–	PL 82	3.20	UF 15	7.50
AF 7	2.60	DCH 11	9.50	EB 4	4.40	ECH 21	3.60	EF 97	4.50	EM 72	5.–	PL 83	2.80	UF 21	5.–
AK 1	6.80	DCH 21	6.–	EB 11	4.40	ECH 35	5.80	EF 98	4.50	EM 80	2.50	PL 84	4.–	UF 41	3.–
AK 2	9.90	DCH 25	5.–	EB 41	4.80	ECH 42	2.90	EF 800	6.50	EM 81	2.90	PM 84	4.–	UF 42	4.20
AL 1	5.50	DF 11	6.60	EB 91	2.20	ECH 43	7.50	EF 804	6.50	EM 84	2.90	PY 80	3.50	UF 43	3.50
AL 2	4.90	DF 21	5.–	EBC 3	3.20	ECH 71	4.–	EF 804 s	9.90	EM 85	2.90	PY 81	3.50	UF 80	3.30
AL 4	4.30	DF 23 T	4.–	EBC 11	6.50	ECH 81	3.–	EFM 11	7.–	EM 840	4.50	PY 82	3.20	UF 85	3.50
AL 5/375	9.50	DF 64	8.–	EBC 33	3.30	ECH 83	6.50	EH 2	4.–	EQ 80	5.–	PY 83	3.30	UF 89	3.20
AM 1	6.50	DF 67	8.–	EBC 41	2.80	ECL 11	4.20	EH 90	3.50	EY 51	2.80	PY 88	4.50	UL 2	6.–
AX 50	7.10	DF 91	2.30	EBC 90	2.40	ECL 80	2.90	EK 2	7.–	EY 86	4.80	UAA 11	5.50	UL 4	3.50
AZ 1	1.30	DF 92	2.30	EBC 91	2.–	ECL 82	3.10	EK 90	2.50	EZ 2/3	3.–	UAA 91	5.50	UL 84	3.40
AZ 2	3.–	DF 96	2.50	EBF 2	3.40	ECL 113	6.90	EL 2	2.90	EZ 4	3.30	UABC 80	3.50	UM 4	4.–
AZ 4	3.30	DF 97	4.–	EBF 11	7.–	EDD 11	4.–	EL 3	4.90	EZ 11	3.50	UAF 42	3.20	UM 11	4.–
AZ 11	1.30	DF 651	4.–	EBF 15	5.–	EE 50	5.–	EL 6	5.–	EZ 12	3.90	UB 41	3.40	UM 35	6.–
AZ 12	1.90	DF 904	2.30	EBF 21	4.50	EEL 71	7.–	EL 6 sp	7.80	EZ 40	2.30	UBC 41	3.30	UM 80	3.30
AZ 21	1.60	DK 21	4.–	EBF 32	3.90	EF 1	6.–	EL 8	2.50	EZ 41	3.70	UBF 11	6.30	UM 81	4.–
AZ 31	1.50	DK 40	5.–	EBF 80	2.50	EF 5	5.–	EL 11	2.90	EZ 80	1.60	UBF 15	7.–	UM 85	4.50
AZ 41	1.30	DK 91	2.40	EBF 83	5.40	EF 6	4.–	EL 12	5.50	EZ 81	1.90	UBF 80	4.–	UQ 80	3.20
AZ 50	7.–	DK 92	2.90	EBF 89	2.80	EF 9	4.–	EL 12 325	7.50	EZ 90	2.–	UBF 89	4.–	UY 1 N	2.60
BB 1	4.–	DK 96	2.60	EBL 1	3.90	EF 11	5.50	EL 12/375	7.50	GZ 34	5.40	UBL 1	6.–	UY 3	2.60
BL 2	4.–	DL 11	7.–	EBL 21	3.40	EF 12	5.50	EL 12 sp	9.50	HABC 80	6.–	UBL 3	7.50	UY 4	3.50
CBL 1	7.–	DL 21	5.50	EBL 71	4.–	EF 12 k	6.–	EL 13	4.–	HBC 91	2.50	UBL 21	3.70	UY 11	2.40
CBL 6	9.90	DL 41	5.50	EC 50	25.–	EF 13	4.–	EL 32	4.–	HCH 81	4.–	UBL 71	7.50	UY 21	2.60
CF 3	1.–	DL 64	8.–	EC 80	15.–	EF 14	7.–	EL 33	6.–	HF 93	2.40	UC 92	4.–	UY 41	2.30
CF 7	1.–	DL 67	8.–	EC 81	15.–	EF 15	4.–	EL 34	8.50	HF 94	2.60	UCC 85	3.40	UY 82	4.50
CF 50	29.–	DL 68	8.–	EC 90	2.–	EF 22	5.–	EL 37	8.80	HK 90	2.60	UCF 12	8.–	UY 85	2.40
CK 1	9.90	DL 91	2.90	EC 92	4.40	EF 36	4.–	EL 41	2.50	HL 90	3.50	UCH 4	5.80	VC 1	4.–
CL 1	4.–	DL 92	2.40	EC 93	8.20	EF 39	4.50	EL 42	4.20	HL 94	5.–	UCH 5	8.40	VCH 11	6.–
CL 4	4.70	DL 93	2.20	ECC 40	3.50	EF 40	3.40	EL 81	6.10	HM 85	3.–	UCH 11	7.50	VCL 11	9.50
CL 6	6.30	DL 94	2.50	ECC 81	2.50	EF 41	2.70	EL 83	3.60	PABC 80	3.30	UCH 21	4.–	VY 1	2.20
CL 33	6.–	DL 95	2.50	ECC 82	2.50	EF 42	2.90	EL 84	2.50	PC 86	7.50	UCH 42	3.50	VY 2	4.–
CY 1	3.10	DL 96	2.50	ECC 83	2.50	EF 43	4.50	EL 86	3.80	PC 92	4.40	UCH 43	5.–		
CY 2	2.80	DL 651	8.–	ECC 84	2.80	EF 50	4.–	EL 90	2.60	PCC 84	3.50	UCH 71	4.50		
DA 90	1.80	DL 907	8.–	ECC 85	2.90	EF 80	2.50	EL 91	5.–	PCC 85	3.50	UCH 81	4.–		
DAC 21	4.–	DLL 21	4.–	ECC 86	9.10	EF 83	5.50	EL 95	4.20	PCC 88	8.–	UCL 11	4.80		

Versand nur per Nachnahme frei München an Wiederverkäufer. Bei Abnahme größerer Stückzahlen je Type sind Sonderpreise möglich.

INTRACO GMBH. · MÜNCHEN 15 · Goethestraße 10
Telefon 53 37 57/53 37 38/53 37 59 · Fernschreiber 052 3310

Ausbildung zum Techniker!

Fachrichtungen: Elektronik, Maschinenbau
Aufnahmebedingung: Abgeschlossene Berufslehre
Ausbildungsdauer: 2 Semester (8 Monate)

Ausführliche Prospekte durch das
TECHNISCHE LEHRINSTITUT · WEIL AM RHEIN

Röhren-Geräte, Funk-Zubehör!

RVB

J. Blasi jr.
Landshut
Schließfach 114

stets gut und preiswert.

Sonderposten wie:
1A3, 3D6, 2C22, VR 65 je DM 1.–
1U4, 1L4, 3A4, 9004 je DM 1.50

Bitte verlangen Sie
Liste A 59/60 und Sonderliste!

Moderne Schwingquarze

auch
Spezialanfertigung
Katalog und Preisliste
anfordern

R. Hintze Elektronik
Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

Schlager aus meiner neuen Versandliste Nr. 60 (kostenlos anfordern!)

Transistoren (Amateurtypen)	**GT 170** (NF, wie OC 70)	2.40
	GT 171 (NF, wie OC 71)	3.40
	GT 172 (NF, wie OC 72)	3.90
	GT 144 (HF, wie OC 44)	4.90
	GT 145 (HF, wie OC 45)	3.50
Importröhren 6 Mon. Garantie	ECC 81-82-83-85, EL 41	2.95
	EF 41-80-85-89-93-94	2.95
	EABC 80, ECH 81, EL 84	2.95

Andere Typen ebenso spottbillig. Mindestabnahme 10 Stück sortiert, sonst pro Röhre 50 Pf. Zuschlag.

Lautsprecher Hi-Fi-Breitband	8 W, Doppelkonus 210 ⌀	19.80
	10 W, Doppelkonus 250 ⌀	22.80
	6 W, D.-K., oval, 180x260	19.50
Fernseher 43 cm Baujahr 1959 - 90°	Chassis kompl. m. Röhren	259.00
	Bildröhre dazu AW 43-80	120.00
	Edelholzgehäuse dazu	39.00
	Kompl. Gerät	418.00
Phonochassis (Vollstereo!)	Philips-Chassis, 4-tourig	49.50
	Philips-10-Pl.-Wechsler	89.00

Sämtliche Kleinstbauteile für Transistorgeräte.

RADIO SUHR Werkstattbedarf
Hameln, Osterstr. 36

Ein neuer Weg zum Amateurfunk

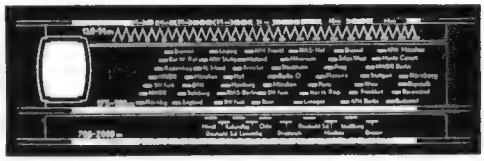
Gründliche theoret. u. praktisch. Ausbildung durch unseren allgemein verständlich., anerkannt. Fernlehrgang. (Selbstbau von Amateurfunkgeräten!) Bitte fordern Sie unseren kostenlosen Prospekt an.

B. Kiefer, Institut 13, Bremen, Postfach 7026

Elektrofeinmechanischer Mittelbetrieb im Regierungsbezirk Köln, übernimmt

Montage- u. Verdrahtungsarbeiten

von Geräten und Baugruppen. Angebote unter Nr. 7694 E an den Franzis-Verlag.



Neue Skalen für alle Geräte

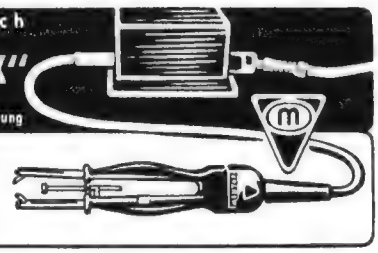
BERGMANN-SKALEN
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

zu verkaufen

Vollmer Tonbandgerät, neuwertig, MTS 9 AW, Laufzeiten 76/38/19 cm/sec. mit Tonbändern. **Breitband-Mischverstärker Dynachord** MV 15, 125 (110) und 220 Volt. **Schneidentzerrer** Georg Neumann Berlin SE 2. **Schallplattenaufnahmegerät** mit automat. Vorschubantrieb 78, 45, 33⅓ U/Min. Durodisk-Original. Alle Geräte sind in einwandfreiem, gebrauchsfertigem Zustand. Angeb. an **S. Heitmann,** Ahaus/Westf., Tel. 383

Rationalisierung durch
MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX"
(Deutsches Patent)
„ISOLEX" ermögl. eine 500%ige Produktionssteigerung

ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085



E. Szebehelyi

RIMPEX
Herbst - Sonderangebot
TUNGSRAM
original verpackt
mit 6 Monaten Garantie

Listenauszug:

AZ 41	1.20	ECH 42	2.60	EL 11	3.15	EZ 80	1.50	UCH 81	3.–
DK 91	2.15	ECH 81	2.50	EL 12	5.15	EZ 81	1.80	UCL 11	5.20
EABC 80	2.30	EF 40	2.95	EL 41	2.20	PY 82	2.45	UL 41	2.65
EAF 42	2.30	EF 80	2.30	EM 4	3.20	PABC 80	2.65	UM 11	3.55
EBC 41	2.10	EF 85	2.30	EM 11	3.20	UAF 42	2.45	UY 1 N	2.30
ECC 85	2.50	EF 89	2.30	EM 34	3.35	UBC 41	2.45	UY 11	2.–
ECC 91	2.60	EF 93	1.85	EM 80	2.30	UCC 85	2.85	UY 21	2.30
EBL 1	3.65	EF 94	2.–	EZ 40	2.35	UCH 42	2.60	UY 41	1.50
								UY 85	2.35

Vollständige Sonderangebotsliste bitte anfordern! – Lieferung nur an Wiederverkäufer, solange Vorrat reicht. – Die Preise gelten für Abnahme angemessener Quantitäten. – Original Valvo, Telefunken, Siemens-Röhren können mit 50 % Rabatt geliefert werden.

RIMPEX, Hamburg-Großflottbek, Grottenstr. 24

Moderne RADIOTEILE - preisgünstig z. B.
Lautsprecher 65 mm ⌀
KW- und Transistor-Drehkos · Widerstände 0,05 - 2 Watt
Fordern Sie Preislisten an
Transistor-Taschenradios
Detektor-Empfänger · Fahrrad-Radios (Röhrengerät)
– Berliner Fabrikate –

Klang-Technik Böthner & Co
Berlin SO 36, Oranienstraße 188

FEMEG

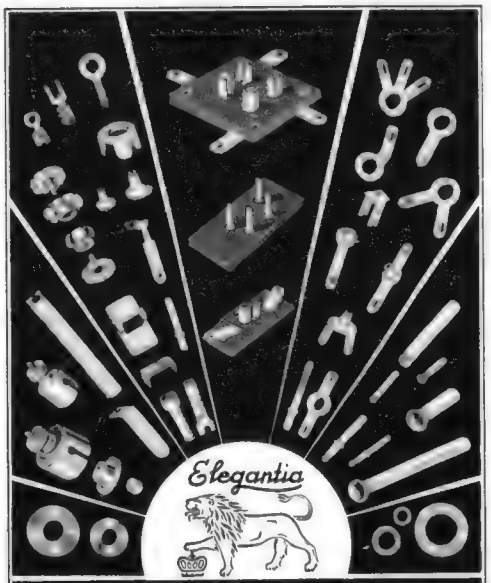
Fahrzeugsender Motorola 20 Watt
Bereich: 25—44 MHz, quarzgesteuert, Phasenmodulation. Röhren: 3 x 7C7, 2 x 7A8, 1 x 6V6, 1 x 807. Umformer: 6 Volt/600 V - 175 mA. Ohne Quarze, guter Zustand **DM 93.00**
Moderne Fahrzeug-Teleskop-Antenne m. Federfuß u. 9,70 m Koaxialkabel mit Stecker, Länge 2,30 m **DM 39.50**
Philips Verstärker Chassis, 20 Watt, neu. Anschluß 220 Volt W Röhren: EF-86, ECC-81, ECC-81, EL-81, EL-81 **DM 195.00**
Vorschalt-Trafo 220 115 Volt, 75 Watt, neu **DM 9.80**
Drahtwiderstände 3,9 Ohm, 18 Amp., fabrikneu **DM 9.70**
US-Zeltlampen universell verwendbar als Scheinwerfer und Notbeleuchtung ohne Batterie **DM 9.50** Batterie 6 Volt **DM 4.30**
US-Stablampen wasserdicht mit Batterien, 2 Lämpchen **DM 6.50**
Rimlock-Röhrenfassung mit versilberten Federn **DM 0.70**
US-Stationsuhren mit 8-Tage-Federwerk und 24-Stunden-Läutwerk, fabrikneu **DM 13.50**
US-Plastik-Wetterballone (Polyäthylen) 3 x 4 m auch als Plane zu verwenden (24 qm) **DM 9.30**
Platten-Schaumisolierstoff-Behälter m. passend. Deckel. Größe: außen 200 x 200 x 170 mm, innen 152 x 152 x 122 mm **DM 2.20**

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16

Wattmeter, Ferrarimeßwerk mit magn. Dämpfer für Schalttafeleinbau
0–300/3000 W, Frontplatte: 96 × 96 mm, Tiefe 120 mm **102.50**
dito, transportabel 106.50
für Schalttafeleinbau
0–300/3000 W, Frontplatte: 140 × 140 mm, Tiefe 120 mm **122.50**
dito, transportabel 126.50
Volt - Wattmeter, kombiniert, in Eichenholzkasten 0–300 / 3000 W, 0–260 V, 260 × 200 × 160 mm **325.—**

STEREO-TESTER HM 18
Pegelmeßgerät für Stereophonie zur Messung der Verstärkung und des Frequenzganges beider Kanäle. Zwei Meßwerke zur gleichzeitig. Messung beider Kanäle ohne Umschaltung. **89.50**

Rabatt auf Anfrage
Kundendienst-Spezial Reparaturwerkstätte.
WERNER CONRAD, Hirschau/Opf., F 72



WITTE & CO.
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

Radio-RÖHREN sowie -Ersatzteile aller Art
liefert Ihnen zu besonders günstigen Preisen
MERKUR-RADIO-VERSAND
Berlin-Dahlem, Amselstraße 11/13
● Fordern Sie kostenlos unsere neueste Liste an ●

KSL Regel-Trenn-Transformator

für Werkstatt und Kundendienst, Leistung: 300 VA, Pr. 110/125/150/220/240 V durch Schalter an d. Frontplatte umstellbar, Sek. 180-260 V in 15 Stufen regelbar mit Glimmlampe und Sicherung. Dieser Transformator **schaltet** beim Regelvorgang **nicht ab**, daher keine Beschädigung d. Fernsehgerätes.

Type RG 3 netto **DM 138.—**

RG 4 Leistung 400 VA Primär nur 220 V netto **DM 108.—**

RG 4 E 400 VA Primär 220 V nur Transformator mit Schalter als Einbaugerät netto **DM 78.—**

KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schukoausführung

Die Geräte schalten beim Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Groß- und Einzelhandel erhalten die übl. Rabatte

Type	Leistg. VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SecundärV	Schuko
RS 2	250	175–240	220	80.–
RS 2 a	250	75–140 / 175–240	umschaltbar 220	83.–
RS 2 b	250	195–260	220	80.–
RS 3	350	175–240	220	88.–
RS 3 a	350	75–140 / 175–240	umschaltbar 220	95.–
RS 3 b	350	195–260	220	88.–

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen a. Rh., Bruchwiesenstr. 25, Tel. 67446

UNZERBRECHLICH
sind die Isolierteile aller
Trial
ANTENNEN
Leistungsstark Kontaktsicher
Dr. Th. DUMKE KG
RHEYDT, Postfach 75

HANSEN CTR-Elektronik Vielfach-Präzisions-Meßinstrumente

HM 11 m. Prüfschn. u. Spitze

Meßbereiche:
0 bis 1200 V = und ~
0 b. 300 mA =
0 b. 1 MΩ
0 b. 2 µF
0 b. 1000 H
–15 b. +16 dB
Innenwiderst.: 5000 Ω/V = 2500 Ω/V ~
Größe: 120×80×33 mm
brutto 63.-

HM 12 mit Prüfschnüren

Meßbereiche:
0 bis 600 V = und ~
0 b. 300 mA =
0 b. 2 MΩ
0 b. 2 µF
0 b. 1000 H
–15 b. +64 dB
Innenwiderst.: 6000 Ω/V = 2700 Ω/V ~
Größe: 139×90×25 mm
brutto 83.-

HM 14
m. 2 Prüfschn., 1 HF-Prüfspitze und 1 HV-Prüfspitze bis 12 kV
Meßbereiche:
0 bis 1200 V = und ~
Hochspannung:
0 bis 12 000 V =
0 bis 300 mA
0 bis 2 MΩ
0 bis 2 µF
0 bis 1000 H
–15 bis +64 dB
S-Meter in 9 Stuf. geeicht, Tonfrequ.: 20-20000 Hz, RF-Buchse
Innenwiderstand: 6000 Ω/V = 2700 Ω/V ~
Größe: 160×100×45 mm
brutto 120.-

HM 15
m. 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze u. 1 HV-Prüfspitze bis 17,5 kV
Meßbereiche:
0 b. 700 V = u. ~
Hochspannung:
0 bis 17500 V =
0 bis 140 mA =
0 bis 200 µA ~
0 bis 5 MΩ
0 bis 100 µF
0 bis 1000 H
– 15 bis + 59 dB
RF-Buchse und weitere Meßmöglichkeiten.
Innenwiderstand: 10 000 Ω/V = 4 500 Ω/V ~
Größe wie HM 14
brutto 132.-

HM 16
m. 2 Prüfschnür., 1 HF-Prüfspitze, 2 HV-Prüfspitzen f. 1,4 u. 28 KV und 1 Steckprüfspitze.
Meßbereiche:
0 bis 700 V = u. ~
Hochspannung:
0 bis 28 KV
50 µA, 7 mA, 140 mA
0 bis 50 MΩ
0 bis 500 H
0 bis 60 µF
– 20 bis + 59 dB und weit. Meßmöglichkeit.
Innenwiderstand: 20 000 Ω/V = 5 000 Ω/V ~
Ideal für Transistor-Meßtechnik, kleinster Bereich 0,28 V.
Größe wie HM 15
brutto 155.-

HRV 100 S
mit 2 Prüfschnüren, 1 HF-Prüfspitze, 1 HV-Prüfspitze bis 3 KV Spiegelskala, Polaritätsumschalter, **Milli-Ohm-Bereich**
Meßbereiche:
0 bis 600 V = u. ~
30 u. 300 µA, 3 u. 30 mA =
0,6 A u. 12 A = u. ~
0 bis 100 MΩ
0 bis 10 µF
0 bis 2000 mΩ
– 15 bis + 58 dB
Anzeigegenauigk. ±2%
Innenwiderstand: 33000Ω/V=, 15000Ω/V~
Größe wie HRV 70
brutto: 265.-
Sonderzubehör:
HV-Meßkopf bis 30 KV
brutto: 34.-

HRV 70
mit 2 Tastköpfen u. Prüfschnür., insges. 60 Meßbereiche u. a.

0 bis 3000 V = und ~
HF-Spann.: 0 bis 1200 V Effektivwert, 0 bis 3500 V Spitzenwert
0 bis 12 A = u. ~, 0 bis 200 MΩ, 50 pF b. 2000 µF, 4 mH b. 10000 H, – 28 b. + 58 dB, 20 b. 20000 Hz, Steilh.: 0 bis 12 mA/V.
Anzeigegenauigk.: <±2%
Innenwiderst.: 33000 Ω/V = 15000 Ω/V ~
Größe: 200×140×90 mm
brutto 298.-
Sonderzubehör:
HV-Meßkopf bis 30 000 V
brutto 34.-

WERNER CONRAD · Hirschau/Opf. · F 71 · Ruf 222

99,90 DM
Grundgerät ohne Zubehör

MIT TELTAPE NEUE MÄRKTE ERSCHLIESSEN!
Das neue, batteriebetriebene Diktier- und Sprechgerät mit Wiedergabe für Büro, Reise und zu Hause.
AUCH FÜR SIE EIN GROSSER VERKAUFSSCHLAGER!
Informationen durch:
ORE ORGANISATION Otto Reimann, Köln, Elisenstraße 12-14 · Würzburg, Eichendorffstraße 5

BLAUPUNKT

Für Werksvertretungen im **Ausland**

als **Werkstattleiter**

für unsere Auslieferungslager in Neunkirchen/Saar, in Gummersbach und in Braunschweig sowie für unsere Prüffelder und Labors in Hildesheim suchen wir tüchtige und zuverlässige

Rundfunk-Techniker

Soweit die theoretischen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen für eine der genannten Tätigkeiten noch nicht ausreichen, ist eine entsprechende Einarbeitung im Stammhaus möglich.

Verheirateten Bewerbern sind wir bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften erbitten wir unter Angabe der Lohn- bzw. Gehaltswünsche und des Wohnungsbedarfs an unsere Personalabteilung:

Blaupunkt-Werke G. m. b. H.
Hildesheim

Wir suchen **KONSTRUKTEURE**

für die Fernsehstudioplanung

Bewerber mit Erfahrungen in der Bühnentechnik, Klima- oder Fernmeldetechnik werden bevorzugt.

Wir bitten um schriftliche Bewerbungen mit ausführlichem Lebenslauf (davon eine Seite handschriftlich), Lichtbild, Zeugnisabschriften sowie Angabe des frühesten Eintrittstermins und der derzeitigen Gehaltsbezüge an die Personalabteilung des SÜDDEUTSCHEN RUNDFUNKS Stuttgart.

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker

nach Pforzheim zum baldigen Eintritt gesucht. Geboten wird gute Bezahlung, sowie geräumige 1-Zimmer-Wohnung mit Küche und Bad.

Angebote erbeten unter Nr. 7697 H

RADIO STIEFELMAIER

Ein führendes Fachunternehmen Württembergs mit Betrieben in **Aalen, Geislingen, Göppingen und Heidenheim** sucht folgende Mitarbeiter, die an ein solides und gewissenhaftes Arbeiten gewöhnt sind:

1 Radio-Fernseh-Meister

der das Gebiet der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Instandsetzung auf Grund jahrelanger Erfahrung absolut beherrscht und Technikern vorstehen kann.

1 Radio-Fernseh-Techniker

mit längerer Reparaturpraxis. Er muß nach Anweisung gut und zuverlässig arbeiten können.

1 Kundendienst-Techniker

Zur Betreuung meines Kundenstammes und zur Erledigung einfacher Reparaturen an Ort und Stelle. Gute Umgangsformen und freundliches Wesen sind Voraussetzung.

Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung, geregelte Arbeitszeit und angenehmes Betriebsklima. Angebote mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltsansprüchen sind zu richten an

RADIO STIEFELMAIER — Hauptbüro Geislingen / Steige

Gesucht wird tüchtiger Radio- und Fernsehtechniker

Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung. Interessenten wollen ihre Bewerbung mit Zeugnisabschriften und Gehaltsanspruch an folgende Adresse einreichen

FERD. BASSI · Radio · Arosa/Graubünden · Schweiz

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

selbständig und zuverlässig in gute Dauerstellung bei bester Bezahlung von Fachgeschäft, Nähe Stuttgart, möglichst sofort gesucht.

Zuschriften unter Nr. 7712 D erbeten

---

2 Fernsehtechniker

zum sofortigen Eintritt gesucht.

Radio-Gangolf
Bonn, Gangolfstr. 11

RAUM FRANKFURT/MAIN

Für ein alteingeführtes Radio- u. Fernsehspezialgeschäft wird **Rundfunkmechaniker,** der in der Lage ist, sämtliche anfallenden Arbeiten mit noch einem Gehilfen und einem Lehrling selbständig auszuführen und den Inhaber manchmal vertreten kann, in Dauerstellung gesucht. Schriftl. Bewerbungen unter Nr. 7701 N des Blattes

---

Wir suchen jüngeren und tüchtigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

möglichst mit Führerschein Klasse III in angenehme Dauerstellung mit bester Bezahlung.

Bewerbungen mit Lichtbild erbittet
Radiozentrale Heidenheim a. d. Brenz/Württemb.
Wilhelmstraße 6

Suche für mein seit 30 Jahren bestehendes Radio- u. Fernsehfachgeschäft tücht.

Radio- und Fernsehmechaniker-Meister

Nach Einarbeitung Übernahme des Geschäftes durch Kauf oder auf Rentenbasis möglich. Off. unter Nr. 7695 F erbeten.

TECHNIKER

32 Jahre, verheiratet, Handel- und Industrie-Erfahrung (Verkauf, Labor und Kundendienst) spez. Magnetton und Ela, sucht gutbezahlte Stellung. Süddeutschland und Industrie bevorzugt.
Angebot erb. unter Nr. 7702 P an Franzis-Verlag.

HF-TECHNIKER

27 Jahre, z. Z. in führendem Unternehmen am industriellen Fernsehen tätig, **sucht interessante und ausbaufähige Stellung** möglichst in der Nähe des Bodensees oder im Schwarzwald. Hilfe bei Beschaffung einer Wohnung Bedingung.
Zuschriften erb. unt. Nr. 7703 R an Franzis-Verlag.

Wir suchen zum 1. April 1960 (oder auch früher) tüchtigen, gewissenhaften

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(evtl. auch Meister) als Werkstattleiter, der auch im Verkauf und Kundendienst Erfahrungen hat. Wohnung mit 2 Zimmern und Bad (41 qm) kann ab 1. 4. gestellt werden. Bewerbung möglichst mit Lichtbild unter Angabe des Lohnwunsches an

Elektrohaus Gebr. TURCK · Halver/Westfalen

Ingenieur u. Kaufmann

über 2 Jahrzehnte in Großindustrie tätig, sucht für Westberlin Auslieferungslager, auch auf eigene Rechnung, oder Interessenvertretungen. Büro, gute Lagerräume und Fahrzeug sind vorhanden. Angebote unter Nr. 7710 A

Radio-Fernsehfachgeschäft i. Württemberg

an schnell entschlossenen Käufer abzugeben. Erforderlich DM 10000,– bar bei der Übernahme. Gelegenheit zur Aufnahme von Elektro-Installation, da dringender Bedarf vorhanden. Deshalb für jungen Fachmann ausbaufähige und gesicherte Existenz. Zuschriften unter Nr. 7711 B an den Franzis-Verlag.

Radio und Musikhaus

Altes Fachgeschäft Einfamilienhaus in Kreisstadt Südwürtt. verpachtet oder verk. gegen Rentenbasis.

Angebote unter Nr. 7696 G

Elektro-Rundfunk-Geschäft

Bezirk Köln umständehalber mit Haus-Vorkaufsrecht zu verpachten. Jahr.-Ums. ca. 250000.- DM, weiter ausbaufähig, erforderlich ca. 30000.- DM.

Angebote unter Nr. 7698 K

SCHAUB LORENZ

sucht für die Fertigung interessanter Neuentwicklungen auf den Gebieten Radio - Phono - Fernsehen mehrere

RUNDFUNK-MECHANIKER

für unsere Werke in Pforzheim und Rastatt.

Es erwarten Sie verantwortungsvolle Aufgaben im modern eingerichteten Prüffeld, in unserer Kundendienst-Werkstatt und in der Meßgeräteabteilung, leistungsgerechte Bezahlung, Werkküche, 5-Tage-Arbeitswoche, freie Entfaltung in einer kollegialen Arbeitsgemeinschaft.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, die prompt bearbeitet werden, erbitten wir an:

STANDARD ELEKTRIK LORENZ
AKTIENGESELLSCHAFT
Schaub Werk, Pforzheim, Östliche 132, bzw.
Schaub Zweigwerk Rastatt
Rastatt, Niederwaldstraße 20, Personalabteilung

TELEFUNKEN

sucht:

KONSTRUKTEUR

mit mehrjährigen Erfahrungen für die Entwicklung von Fernseh- und Rundfunk-Empfangsgeräten.

Bewerber müssen mit modernen Fertigungsmethoden vertraut sein. Gute Entwicklungsmöglichkeiten sind gegeben.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins erbeten an

TELEFUNKEN GmbH, Geschäftsbereich Geräte
Personalverwaltung, Hannover, Göttinger Chaussee 76

Führendes Radio-Fachgeschäft Württembergs

sucht für eine Filiale einen

GESCHÄFTSFÜHRER

gleichzeitig als 1. Verkäufer. Der betreffende Herr muß ein Radio-Fachgeschäft selbständig führen und Verkaufspersonal anweisen können, er muß Erfahrung haben mit modernen Verkaufsmethoden und Kundendienst, geschult in allen verkaufstechnischen Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangsformen und angenehmem Wesen. Es kommt nur ein Herr in Frage mit langjähriger Erfahrung im Verkauf, Initiative, Verantwortungsbewußtsein und sauberem Charakter. Gutes Fixum und Umsatzbeteiligung ist selbstverständlich. Bei Eignung Lebensstellung mit Vollmachten.

Angebote mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild unter Nr. 7699 L an den Franzis-Verlag

SIEMENS

Für Tätigkeit im Außendienst
(Industriefernsehen - Verkehrsfunkanlagen)
suchen wir

erfahrenen Rundfunk-Mechaniker

in Dauerstellung

Schriftliche Bewerbungen erbeten an

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
Zweigniederlassung Düsseldorf, Oststraße 34, Personalabt.

In Millionenstückzahlen

gehen unsere Kleinteile hinaus in alle Welt. Fertigungsgerechtes Konstruieren wird daher groß geschrieben. Dem

Konstrukteur

bietet sich hier die Gelegenheit in selbständiger, gut bezahlter Dauerstellung

als Gruppenleiter

sein Können zu zeigen.

Er findet bei uns ein gutes Betriebsklima, 5-Tage-Woche, Lebensversicherung, Altersversorgung u. ein individuelles Urlaubsprogramm. Wohnung kann beschafft werden.

Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf richten Sie bitte an die Personalabteilung der Firma

RICHARD HIRSCHMANN
Radiotechnisches Werk, Eßlingen/Neckar, Urbanstr. 28

LOEWE OPTA

Wir suchen für sofort oder später

für hochinteressante Entwicklungsaufgaben auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet einschließlich der Transistorenanwendung

Entwicklungs-Ingenieure

Eine abgeschlossene Ausbildung an der T.H. oder H.T.L. wäre schon notwendige Voraussetzung und eine mehrjährige praktische Erfahrung auf diesen Gebieten sehr erwünscht.
Wir bieten Ihnen ideale Arbeitsbedingungen, gute Dotierung, spätere Altersversorgung, moderne Wohnung und angenehme Lebensverhältnisse.
Kurzgefaßte Bewerbungen wollen Sie an unsere Personalabteilung richten.

LOEWE OPTA AG · KRONACH/NORDBAYERN

Wir suchen:

zum sofortigen Eintritt für unsere umfangreiche Spezialabteilung

Rundfunk-Fernsehen

Fernsehtechniker

sowie

Rundfunk- und Fernsehverkäufer

Herren, die ausgezeichnete Fachleute sind und außerdem den Kundendienst zu pflegen und zu fördern verstehen, werden gebeten, ihre Bewerbung mit allen üblichen Unterlagen, Angabe der Gehaltsforderung und des frühestmöglichen Eintrittstermines einzureichen.

Führerschein möglichst erwünscht.

Personalleitung

KARSTADT

DUISBURG
AM KÖNIG-HEINRICH-PLATZ

Wir suchen einen intelligenten, äußerst gewissenhaften

Mechaniker oder Techniker

für allgemeine und Abnahme-Arbeiten an

a) **Signal-Generatoren bis 200 MHz**
b) **Bildmuster-Generatoren**
c) **Wobbler und Oszillografen**

Bewerber mit einschlägiger Erfahrung auf diesen Gebieten werden bevorzugt. Wir bieten angenehme Dauerstellung in neu errichtetem Werk gute Bezahlung bei 44-Stunden-Woche und die Vorteile eines aufwärtsstrebenden Unternehmens.

Kurzgefaßte Bewerbungen mit Angabe der jetzigen Tätigkeit erbeten. Vertrauliche Behandlung wird zugesichert.

KLEIN & HUMMEL, Stuttgart 1, Postschließfach 402

WEGA

Wir suchen für unsere Labors u. Fertigungsabteilungen

Ingenieure und Techniker

Für erfahrene Kräfte sind ausbaufähige und selbständige Positionen frei. Jüngeren Herren bieten wir Einarbeit an interessanten Aufgaben der Rundfunk-, Fernseh- und Transistortechnik.
Wir bieten zeitgemäße Bezahlung und sind bei der Wohnungsbeschaffung behilflich.
Schriftliche Bewerbungen m. d. üblichen Unterlagen an

WEGA-RADIO STUTTGART Postfach 95

LOEWE OPTA Werk Düsseldorf

Für Prüffeld, Labor und Fertigung stellen wir ein:

Rundfunkmechaniker

Bei einer interessanten, vielseitigen Aufgabenstellung bieten wir gute Verdienstmöglichkeiten, Prämienbezahlung und Dauerstellung.

Opta-Spezial GmbH., Düsseldorf
Heerdter Landstraße 197

Quelle

Für unsere Rundfunk- und Fernsehabteilung suchen wir einen

Labor-Ingenieur

mehrere

Service-Techniker

für Innen- und Außendienst. Führerschein erwünscht.

Wirklichen Könnern bieten wir eine sehr gute Dotierung und zusätzliche Sozialleistungen.

Wir bitten um Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen: handgeschriebenen Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften.

Großversandhaus Quelle
Gustav Schickedanz K. G.
Fürth/Bayern, Nürnberger Str. 127, Personalabteilung

TELEFUNKEN

sucht:

Fernseh-Ingenieure und -Techniker

für interessante und abwechslungsreiche Tätigkeit im Service. Wir wünschen gute theoretische Kenntnisse, die auch durch Selbststudium erworben sein können und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernsehtechnik.

Wir bieten je nach Neigung entwicklungsfähige Positionen im Innen- und Außendienst, umfassend die Ausarbeitung von Kundendienstschriften, technische Mitarbeit an einer Hauszeitschrift, Leitung von FS-Lehrgängen und Betreuung unserer Service-Werkstätten.

Falls Sie sich für eine dieser Tätigkeiten geeignet halten, bitten wir um eine kurze Bewerbung.

Telefunken GmbH., Geschäftsbereich Geräte

Personalverwaltung, Hannover, Göttinger Chaussee 76

Wir suchen für unsere im gesamten Bundesgebiet unterhaltenen werkseigenen Filialen

tüchtige Rundfunk- und Fernsehmechaniker

(Techniker)

im Innen- und Außendienst für sofort und später.

Wir wünschen gediegene Ausbildung, gründliche Berufspraxis, Führerschein Klasse 3.
Die Bewerber sollen möglichst unabhängig sein.
Wir bieten gute Bezahlung sowie Prämien für Reparaturleistungen über dem Tagessoll.

Ausführliche Bewerbung mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Einkommenswünschen erbeten an

TEFI-WERKE GMBH. & CO.
Kommanditgesellschaft
Porz bei Köln, Personalabteilung

PHILIPS

sucht:

Labor-Ingenieur

mit mehrjähriger Praxis im Fernseh- und Entwicklungslabor.

Entwicklungs-Ingenieur

mit guter Erfahrung auf dem Gebiet der Fernseh- und Rundfunkgeräteherstellung.

Konstrukteur (Fachschulingenieur)

Erwünscht ist gute Berufserfahrung in der Fernseh- und Rundfunkgeräteherstellung oder auf einem artverwandten Gebiet.

Fernsehtechniker

mit Kenntnissen für gedruckte Verdrahtung.

Arbeitsvorbereiter

für die Fernsehgerätefertigung. Erfahrung auf diesem speziellen Arbeitsgebiet erwünscht, jedoch auf dem elektrotechnischen Gebiet Bedingung.

Tarifsachbearbeiter

für die Durchführung von Arbeits- und Zeitstudien und deren Auswertung zur Ermittlung von Tarifen. Fachschulausbildung erwünscht.

Radio- u. Fernsehmechaniker

Fernsehtechniker

für Prüffeld, Meßgeräteabteilung und Qualitätskontrolle.

Wir bieten: 5-Tage-Woche, Mittagessen und Werksbusse.

Für die vorgenannten Positionen erbitten wir Ihre ausführliche schriftliche Bewerbung an unsere **Personalabteilung.**

Wir werden für schnelle, gewissenhafte Bearbeitung und Erledigung Sorge tragen.

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Fernsehgeräteherstellung
Personalabteilung

Jüngerer strebsamer

Rundfunk - Fernsehtechniker

hat Gelegenheit, sein Können bei uns zu erweitern.

-FILIALE MÜNCHEN
Paul-Heyse-Straße 31 a

Führendes Fachgeschäft in Bayern sucht einen erfahrenen und verantwortungsbewußten

Meister der Radio- und Fernsehtechnik

für die Leitung der Werkstätte in Dauerstellung bei sehr gutem Gehalt. Bewerbung mit frühestem Eintrittstermin, Gehaltsansprüche und ausführlichem Lebenslauf erbeten. Bewerbung wird vertraulich behandelt. Zuschriften erb. unter Nr. 7691 A

Rundfunkmechaniker

in Dauerstellung zur Herstellung von elektromedizinischen Geräten gesucht.

KRAISS & FRIZ, STUTTGART - O
Neckarstraße 182, Telefon 40658

Gesucht wird

Radio- und Fernsehtechniker

der in der Reparatur von Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräten gut bewandert ist. Bezahlung nach Vereinbarung. Wohnung kann gestellt werden. Angebote bitte unter Nr. 7700 M.

---

sucht aufgeschlossene technische Fachkräfte für interessante Aufgaben

in der Frankfurter Zentrale:

- **Ingenieure der Hochfrequenztechnik**
  — Fachrichtung Fernsehtechnik - mit guter fachlicher Ausbildung und reichen Erfahrungen in der Entwicklung und Fertigung von Fernsehgeräten

für mehrere Städte der Bundesrepublik:

qualifizierte

- **Rundfunk- und Fernsehtechniker mit Meisterprüfung,**
  die eine größere Technikergruppe fachlich zu unterweisen verstehen, Organisationstalent u. Führungseigenschaften besitzen und in der Lage sind, die kaufmännischen Belange einer Kundendienststelle wahrzunehmen
- **Rundfunk-Fernsehtechniker**
  ohne Meisterprüfung
- **Rundfunktechniker**
  mit überdurchschnittlichen Fachkenntnissen.

Die Neckermann Versand K G. bietet ihren zukünftigen Mitarbeitern durch ein von Millionen Kunden geschätztes Warenangebot eine hervorragende Arbeitsbasis.

Interessenten, die glauben, den gestellten Anforderungen zu entsprechen, und die den Wunsch haben, sich eine Lebensstellung zu schaffen, werden um Übersendung ausführlicher Bewerbungsunterlagen (handgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften) unter gleichzeitiger Angabe von Referenzen, des Gehaltswunsches, des frühestmöglichen Eintrittstermines und des gewünschten Einsatzraumes gebeten.

Frankfurt/Main,
Am Ostbahnhof

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Ausbildung als Spezialmonteur für sp. Arbeit im Ausland von j. Rf-FS-Meister **gesucht.** Angeb. erb. unter Nr. 7705 T

VERKAUFE

Transistor-Bastel-Katalog 1959, Schutzgebühr DM 2.–. K. Hoffmann, Elektroversand, Frankfurt/M. 1/3314

Gelegenh.! Foto-, Film-App., Fernglas., Tonfol.-Schneidger. Auch Ankf. STUDIOLA. Frankf./M-1

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

Amerik. Oszillograf, Fabrikat Du Mont (13 Röhren), generalüberh. preisgünstig abzugeben. Angebote erbittet Fritz Westmeyer, (17a) Lützelsachsen b. Weinheim, Talstr. 13

Gelegenheit f. Transistor-Labor. Neuwert. Ni-Fe-Sammler, 7 Kästen insg. 25,2 V 240 Ah DM 800.–, dazu Bosch-Lade-Masch. 28 V 22 A 600 W m. Laderegl. DM 80.–, a. f. Notlichtanl. b. geeign. P. Miedaner, Taufkirchen/Mchn.

1 AEG Klein-Oszillograf DM 80.–, EO 1/60/6, 1 Junkers Kopfröhrenprüfgerät RPG IV/47 DM 45.–, 1 B.C. 454 mit Röhren DM 30.–. Werner Schulze, Stahle/Weser, Holzmindener Str. 4

Mikrofon, Telef. M 410, 200 Ω, Tischständer mit Sprechtaste, 15 m Kabel, Übertrager, DM 98.–. Doetsch, Aachen, Gregorstr. 4

Schmalfilmkopien 8 / 16 mm, günstigst. Filmvorf. Schwiete, Berlin-Rein. 3, Hechelstr. 3

2 Hi - Fi - Plattenspieler Philips AG 2205 Vollstereo (Duplostereokristallkopf), fabrikn. DM 179.–. W. Schlesinger, München 68, Dachauer Str. 2 c

Amerik. Präz. - **Wellenmesser,** kpl. mit Eichbuch billig zu verk. Trommer, Hannover, Sallstr. 13

UKW - Vorsatz Nogoton kompl. 65.–. R. Winkler, Fulda, Adalbertstr. 18

Funkschau 1937 bis 57, gbd., kompl., gegen Angebot abzugeben. Zuschr. erb. unter Nr. 7704 S

Radiowerkstatt - Einrichtung preisgünstig abzugeben. Näheres unter Nr. 7707 W

Pontavi-Wheatstone-Ohmmeter. Gebraucht, Neuwert DM 240.– für DM 180.–; Gerd Terjung, Ratingen, Eisenhüttenstr. 7

SUCHE

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Hans Hermann FROMM sucht ständig alle Empfangs- und Senderöhren, Wehrmachtsröhr., Stabilisatoren, Osz.-Röhr. usw. zu günst. Beding. **Berlin-Wilmersdorf,** Fehrbelliner Platz 3, Tel. **87 33 95**

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

Einige Telefunken-Tonabnehmer To 1001 preisgünstig gesucht. Fritz Röhrich, Schramberg / Schwarzw., Hagenwink. 12

Poströhren, Type Bh (Siemens od. Valvo) zu kaufen gesucht. Ernst Sutor, Schöffau üb. Murnau

Gehäuse Tornisterempfänger „b" oder Zubehörkasten, mit Deckel zu kaufen gesucht. Fernseh-Schröder, Itzehoe, Breite Str. 15

Suche Emud-Favorit 60 W. Zuschriften erbeten unter Nr. 7708 X

Suche gebrauchtes Telef.-Magnetophon M 5, Flachbahnregler, Kond.-Mikrofone. Zuschr. erb. unter Nr. 7706 V

FUNKSCHAU Hefte 1956/15, 1957/2, 4, 8, 23 dringend gesucht. Angebote erb. unter Nr. 7709 Z

Für das Fernsehgerät Argus Type 1454 W erbitte Service-Unterlagen. Johannes Weidner, Dörfles bei Coburg, Nr. 77

VERSCHIEDENES

Schallplatten-Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Str. 76

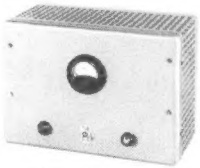
2 leistungsstarke RIM-Verstärker

Allzweck-Mischpultverstärker „Gigant"

Sprechleistung: 12 W u. 30 W umschaltbar. Klirrfaktor: 1,4%! bei 12 W, 3%! bei 30 W bei 1000 Hz. Frequenzumfang: 30 - 15000 Hz. 3 Eingänge: 6 mV, 350 mV, 350 mV. Ausgänge: 5/15/200 Ω u. 100 V. Getrennte Höhen u. Tiefenregelung. Röhren: EF 86, 2 x ECC 83, 2 x EL 34, GZ 34. Stromversorgung: 110/220/240 V ∼. Lieferbar als Bausatz kpl.: DM 245.–, Baumappe DM 3.50, u. betriebsfertig: DM 345.–.

45 W-Leistungsendstufe „Titan"

mit Aussteuerungsmesser. Sprechleistung: 45 W. Frequenzumfang: 30 Hz.-20 kHz. Ausgänge: 5/15 200/400 Ω. Röhren: ECC 83, 2 x EL 34, GZ 34, OA 5, OA 81. Stromversorgung: 110/220/240 V ∼ Lieferbar als Bausatz kpl.: DM 210.–, Baumappe DM 3.50.



RADIO-RIM

München 15
Bayerstr. 25

UKW- und FERNSEHANTENNEN

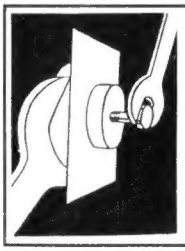
MAXIMALE LEISTUNG IN BILD UND TON
einfache solide Konstruktion, hierdurch äußerst niedrig im Preis. Verkaufsbüro für RALI-Antennen

WALLAU/LAHN Schließfach 33

Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln

für die kommerzielle Elektronik

R. JAHRE Spezialfabrik für Kondensatoren
BERLIN W 35 POTSDAMER STRASSE 68



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 7.50 bis DM 35.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Sonderangebot: Händler verlangen 24seitigen Katalog

DY 86	3.80	EF 80	2.60	LS 50	11.90	PL 81	4.95
ECH 42	3.70	EF 86	4.95	PCL 81	5.50	PY 81	3.20
ECH 81	3.70	EL 84	3.25	PCC 88	7.90	PY 82	2.95
EF 41	2.95	EY 86	4.90	PL 36	6.90	PY 83	3.95

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49

JETZT AUCH ELEKTRONIK!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht:

Unsere bewährten Fernkurse in

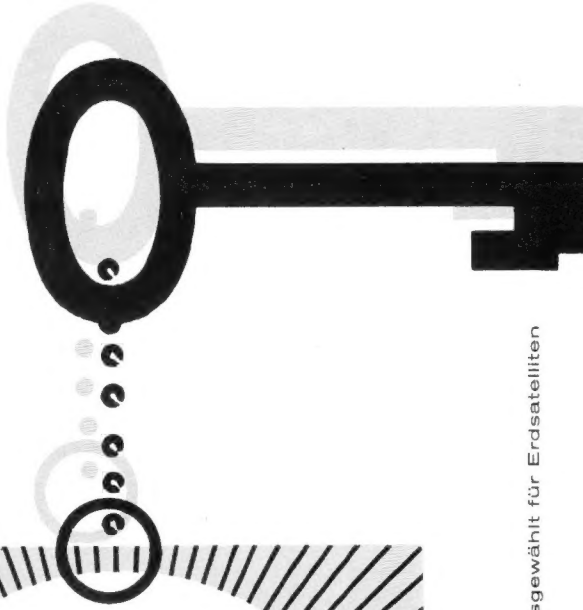
ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußbestätigung, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

Mit diesem Schlüssel öffnen Sie die Tür für neue Umsätze



SOUNDCRAFT*

bringt bespielte Tonbänder zu erschwinglichen Preisen

*) ausgezeichnet mit dem »Oscar« · ausgewählt für Erdsatelliten

Nur wenn Sie Ihren Kunden die Magie stereophonischer Musik auch demonstrieren können, werden Sie Stereo-Geräte verkaufen. Geben Sie allen Tonbandfreunden den Schlüssel zu ganz neuem Erleben in die Hand. Sie selbst werden erleben, daß SOUNDCRAFT's bespielte Tonbänder Ihre Geräte verkaufen. Zur einzigartigen Qualität von SOUNDCRAFT-Tonbändern der ungewöhnliche Preis für 30 Minuten Musik in vollendeter Aufnahmetechnik:

stereo ab **37.50** **mono** ab **27.50**

Zögern Sie nicht ein Musterband anzufordern.

Deutsche SOUNDCRAFT Generalvertretung
Berlin Bingerstraße 31

SOUNDCRAFT - dem Fortschritt voraus

GRUNDIG Meßgeräte sichern fachgerechten Kundendienst

GRUNDIG Oszillograph G 4

Als Universalgerät erfüllt der GRUNDIG Oszillograph G 4 alle Anforderungen, die bei der Reparatur von Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräten gestellt werden. Wegen seines außerordentlich großen Meßbereiches von **0 Hz bis 4 MHz** wird der GRUNDIG Oszillograph G 4 auch in Laboratorien, in der Starkstrom- und Fernmeldetechnik erfolgreich eingesetzt. GRUNDIG liefert nur Meßgeräte, die sich in der eigenen Fertigung täglich unter härtesten Bedingungen bewähren.

GRUNDIG

212
Bez.18
Hans Schimmel
Tel 10/IV 1ks.